

Aktivitas Penghambatan Enzim α -Glukosidase dan Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) Secara In Vitro

Aditia Leo Hasmal¹, Muhammad Iqbal^{2*}, Ramadhan Triyandi³, Afriyani⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

E-mail: muhammad.iqbal5101@fk.unila.ac.id^{2*}

Article Info	Abstract
Article History Received: 2026-01-03 Revised: 2026-02-19 Published: 2026-03-16 Keywords: antidiabetic; antioxidant; DPPH; <i>elephantopus scaber</i> L.; α -glucosidase	<p><i>This study aimed to determine the antidiabetic activity through inhibition of the α-glucosidase enzyme as well as the antioxidant activity of the 96% ethanol extract of tapak liman leaves (<i>Elephantopus scaber</i> L.) in vitro. The research was conducted using an experimental laboratory method, in which the extract was obtained through maceration using 96% ethanol as the solvent. Antidiabetic activity was evaluated using the α-glucosidase enzyme inhibition method with acarbose as the positive control, while antioxidant activity was determined using the DPPH method. The parameter used in both assays was the IC_{50} value. The results showed that the ethanol extract of tapak liman leaves produced a yield of 16.267% w/w and contained secondary metabolites including flavonoids, alkaloids, saponins, phenolics, and tannins. The antioxidant activity demonstrated an IC_{50} value of 96.3089 μg/mL, which is categorized as moderate activity, while the α-glucosidase inhibition assay showed an IC_{50} value of 212.7 ppm, which was stronger than acarbose (275.0 ppm). A lower IC_{50} value indicates higher enzyme inhibition ability, suggesting the potential of the extract to reduce blood glucose levels. Based on these findings, the 96% ethanol extract of tapak liman leaves exhibits antioxidant and antidiabetic activities in vitro and has the potential to be developed as a natural-based antidiabetic agent.</i></p>
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2026-01-03 Direvisi: 2026-02-19 Dipublikasi: 2026-03-16 Kata kunci: antidiabetic; antioxidant; DPPH; <i>elephantopus scaber</i> L.; α -glucosidase	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antidiabetes melalui penghambatan enzim α-glukosidase serta aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol 96% daun tapak liman (<i>Elephantopus scaber</i> L.) secara <i>in vitro</i>. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen laboratorium, di mana ekstrak diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Aktivitas antidiabetes diuji menggunakan metode penghambatan enzim α-glukosidase dengan akarbosa sebagai kontrol positif, sedangkan aktivitas antioksidan ditentukan menggunakan metode DPPH. Parameter yang digunakan pada kedua pengujian adalah nilai IC_{50}. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun tapak liman menghasilkan rendemen sebesar 16,267% b/b serta mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik, dan tanin. Aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 96,3089 μg/mL yang tergolong aktivitas sedang, sedangkan aktivitas penghambatan enzim α-glukosidase menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 212,7 ppm yang lebih kuat dibandingkan akarbosa (275,0 ppm). Nilai IC_{50} yang lebih kecil menunjukkan kemampuan inhibisi enzim yang lebih tinggi sehingga mengindikasikan potensi ekstrak dalam menurunkan kadar glukosa darah. Berdasarkan hasil tersebut, ekstrak etanol 96% daun tapak liman memiliki aktivitas antioksidan dan antidiabetes secara <i>in vitro</i> serta berpotensi untuk dikembangkan sebagai kandidat agen antidiabetes berbasis bahan alam.</p>

PENDAHULUAN

Diabetes menjadi salah satu ancaman besar bagi kesehatan dunia di era modern (Yarnita et al., 2023). Prevalensinya terus meningkat dan menjadi masalah kesehatan utama baik secara global maupun nasional

(International Diabetes Federation, 2025). Kondisi hiperglikemia kronis berperan dalam peningkatan stres oksidatif yang dapat mempercepat kerusakan sel serta memicu berbagai komplikasi metabolik (Tritisari et al., 2017).

Salah satu pendekatan terapi adalah penghambatan enzim α -glukosidase, yaitu enzim yang berperan dalam pemecahan karbohidrat kompleks menjadi glukosa di saluran cerna (Singh & Kumar, 2017). Penghambatan enzim ini dapat menurunkan peningkatan kadar glukosa darah pascaprandial. Akarbosa merupakan obat yang umum digunakan sebagai penghambat α -glukosidase, namun penggunaannya sering dikaitkan dengan efek samping gastrointestinal, sehingga diperlukan alternatif terapi dengan risiko efek samping yang lebih rendah (Florensia & Andi Wijaya, 2023).

Selain hiperglikemia, stres oksidatif juga berperan penting dalam patogenesis penyakit ini. Produksi radikal bebas yang berlebihan dapat memperburuk resistensi insulin serta mempercepat kerusakan jaringan (Devitria, 2020). Oleh karena itu, senyawa dengan aktivitas antioksidan berpotensi memberikan efek protektif terhadap stres oksidatif sekaligus mendukung pengendalian kadar glukosa. Pendekatan terapi yang menggabungkan aktivitas antidiabetes dan antioksidan dinilai lebih rasional dalam pengelolaan penyakit secara komprehensif (Maritim et al., 2003).

Tapak liman (*Elephantopus scaber* L.) merupakan tanaman obat yang telah digunakan secara empiris dan diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik, dan tanin (Florensia & Andi Wijaya, 2023). Senyawa flavonoid dan fenolik memiliki aktivitas antioksidan dalam menangkal radikal bebas, sedangkan flavonoid dan

tanin dilaporkan mampu menghambat aktivitas enzim pencernaan karbohidrat, termasuk α -glukosidase (Singh & Kumar, 2017).

Meskipun demikian, kajian yang mengevaluasi secara simultan aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase dan aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol 96% daun tapak liman masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kedua aktivitas tersebut secara in vitro sebagai dasar pengembangan kandidat agen antidiabetes berbasis bahan alam dengan mekanisme kerja ganda.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan pendekatan in vitro yang bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antidiabetes melalui penghambatan enzim α -glukosidase serta aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.).

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus–November 2025 di Laboratorium Botani FMIPA Universitas Lampung untuk determinasi tanaman, Laboratorium Analisis Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk proses ekstraksi, skrining fitokimia, dan uji antioksidan, serta Bio Chemics Laboratory untuk uji penghambatan enzim α -glukosidase.

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan simplisia dan pelarut 1:10 selama 3×24 jam dengan pengadukan berkala. Pemilihan etanol 96% didasarkan pada kemampuannya melarutkan senyawa polar hingga semi-polar seperti flavonoid

dan fenolik yang berperan sebagai antioksidan dan antidiabetes, serta memiliki sifat relatif aman, mudah menguap, dan mampu menghasilkan rendemen yang optimal (Selviana et al., 2024). Filtrat hasil maserasi diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental (Mawarda et al., 2020).

Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, dan tanin pada ekstrak etanol 96% daun tapak liman. Uji alkaloid dilakukan menggunakan pereaksi *Wagner* dengan penambahan beberapa tetes pereaksi ke dalam larutan ekstrak, di mana terbentuknya endapan coklat menunjukkan hasil positif. Uji flavonoid dilakukan dengan metode penambahan etanol, HCl pekat, dan serbuk magnesium yang ditandai dengan perubahan warna. Uji saponin dilakukan dengan metode pembentukan buih, yaitu ekstrak dikocok dengan air hangat dan terbentuknya busa stabil menunjukkan adanya saponin. Uji fenolik dan tanin dilakukan menggunakan pereaksi FeCl_3 , di mana perubahan warna menjadi biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan hasil positif. Seluruh pengujian dilakukan berdasarkan metode standar (Florensia & Andi Wijaya, 2023).

Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH. Larutan DPPH 0,3 mM diinkubasi dalam kondisi gelap selama 30 menit dan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 517 nm

(Islamiyati et al., 2024; Pratiwi et al., 2025). Ekstrak diuji pada lima variasi konsentrasi (20, 40, 60, 80, dan 100 $\mu\text{g/mL}$).

Uji aktivitas antidiabetes dilakukan dengan metode penghambatan enzim α -glukosidase menggunakan substrat *p-nitrofenil- α -D-glukopiranosida* (pNPG). Reaksi dilakukan dalam microplate 96-well dengan inkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit sebelum penambahan substrat, kemudian dilanjutkan inkubasi selama 20 menit. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang 405 nm menggunakan *microplate reader*. Akarbosa digunakan sebagai kontrol positif (Saranani et al., 2023).

Seluruh pengujian dilakukan dalam tiga kali ulangan (triplo). Nilai persen inhibisi dari masing-masing konsentrasi digunakan untuk membuat kurva hubungan antara konsentrasi dan persen inhibisi. Penentuan nilai IC_{50} dilakukan menggunakan analisis regresi linear berdasarkan lima titik konsentrasi yang diuji, yaitu konsentrasi yang menghasilkan rentang inhibisi di bawah dan di atas 50%, sehingga diperoleh nilai IC_{50} sebagai konsentrasi yang mampu menghambat 50% aktivitas radikal bebas atau enzim (Saranani et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses ekstraksi daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.) menggunakan metode maserasi menghasilkan rendemen sebesar 16,267% b/b. Nilai rendemen ini menunjukkan bahwa pelarut etanol 96% mampu mengekstraksi senyawa metabolit sekunder secara optimal, terutama senyawa polar hingga semipolar. Jika dibandingkan

dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan etanol 70%, hasil penelitian ini menunjukkan kemampuan ekstraksi yang lebih luas, ditandai dengan terdeteksinya lebih banyak golongan senyawa seperti saponin yang sebelumnya tidak teridentifikasi (Florensia & Andi Wijaya, 2023). Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi pelarut berpengaruh terhadap jumlah dan jenis senyawa yang terekstraksi. Hasil skrining fitokimia disajikan secara visual pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia

Senyawa Metabolit Sekunder	Hasil Observasi
Flavonoid	+++
Alkaloid	+++
Saponin	++
Fenolik	++
Tanin	+++

Keterangan: (+)= lemah, (++)= sedang, (+++)= kuat

Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak mengandung berbagai metabolit sekunder yang berpotensi sebagai agen biologis. Alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, dan tanin diketahui memiliki aktivitas antidiabetes melalui berbagai mekanisme seperti penghambatan enzim pencernaan karbohidrat, peningkatan sensitivitas insulin, serta aktivitas antioksidan (Rats, 2024). Perbedaan hasil dengan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa faktor pelarut sangat memengaruhi profil metabolit yang diperoleh.

Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 96,3089 $\mu\text{g/mL}$, yang termasuk dalam kategori antioksidan kuat (50–100 $\mu\text{g/mL}$) (Anggriani & Anggarani, 2022). Aktivitas ini berkaitan dengan

kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang berperan sebagai donor hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas. Hasil ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa senyawa polifenol memiliki kontribusi besar terhadap aktivitas antioksidan tanaman (Ibroham et al., 2020).

Selain itu, aktivitas antioksidan memiliki hubungan erat dengan efek antidiabetes, karena stres oksidatif berperan dalam kerusakan sel β pankreas dan resistensi insulin (Syafriati, 2025). Oleh karena itu, kemampuan ekstrak dalam meredam radikal bebas dapat mendukung efek terapeutik pada kondisi hiperglikemia.

Pada pengujian aktivitas antidiabetes melalui penghambatan enzim α -glukosidase, ekstrak menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 212 $\mu\text{g/mL}$, yang termasuk dalam kategori aktivitas sedang. Nilai ini masih lebih tinggi dibandingkan senyawa murni, namun hal ini wajar karena ekstrak masih berupa campuran kompleks berbagai senyawa aktif. Jika dibandingkan dengan penelitian sejenis, ekstrak tanaman umumnya menunjukkan aktivitas sedang hingga kuat tergantung kandungan senyawa bioaktifnya (Zustika et al., 2025).

Dibandingkan dengan kontrol positif acarbose ($IC_{50} = 275 \mu\text{g/mL}$), ekstrak menunjukkan nilai IC_{50} yang lebih rendah. Namun, interpretasi hasil ini dibatasi pada kondisi uji *in vitro*, karena aktivitas dapat dipengaruhi oleh kondisi eksperimen seperti pH, stabilitas larutan, dan sumber enzim (Bhuyan et al., 2022). Oleh karena itu, tidak dapat disimpulkan secara langsung

bahwa ekstrak lebih efektif dibandingkan obat sintetis dalam kondisi klinis.

Perbedaan mekanisme kerja antara ekstrak dan obat sintetis juga perlu diperhatikan. Acarbose bekerja secara spesifik sebagai inhibitor kompetitif pada sisi aktif enzim α -glukosidase, sedangkan ekstrak tanaman bekerja melalui berbagai mekanisme secara simultan, termasuk interaksi multi-target oleh senyawa flavonoid, tanin, dan polifenol. Selain itu, ekstrak juga memiliki aktivitas tambahan sebagai antioksidan yang tidak dimiliki secara dominan oleh acarbose. Kombinasi mekanisme ini memungkinkan efek sinergis, namun juga menyebabkan potensi yang lebih bervariasi dibandingkan senyawa tunggal (Dirir et al., 2022; Rats, 2024).

Secara keseluruhan, ekstrak etanol 96% daun tapak liman menunjukkan aktivitas antioksidan kuat dan aktivitas antidiabetes kategori sedang secara in vitro. Hasil ini mendukung potensi pemanfaatan tanaman sebagai kandidat terapi berbasis bahan alam. Namun, diperlukan penelitian lanjutan seperti isolasi senyawa aktif, uji kinetika enzim, dan uji in vivo untuk memastikan efektivitas dan keamanan penggunaannya.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol 96% daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.) menunjukkan aktivitas antidiabetes melalui penghambatan α -glukosidase dan aktivitas antioksidan secara in vitro. Ekstrak menghasilkan rendemen 16,267% b/b serta mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik, dan tanin. Nilai IC_{50} antioksidan

sebesar 96,3089 μ g/mL (kategori kuat), sedangkan IC_{50} penghambatan α -glukosidase sebesar 212,7 ppm.

Temuan ini menegaskan potensi ekstrak sebagai kandidat agen antidiabetes berbasis bahan alam dengan mekanisme ganda. Studi lanjutan diperlukan untuk isolasi senyawa aktif, elucidasi mekanisme, serta validasi in vivo.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggriani, S. D., & Anggarani, M. A. (2022). *Indonesian Journal of Chemical Science Determination of Total Phenolic, Total Flavonoid and Antioxidant Activity of Batak Onion Extract (Allium chinense G.Don)*.11(3).
<https://doi.org/10.15294/ijcs.v11i3.54669>
- Bhuyan, P., Ganguly, M., Baruah, I., & Borgohain, G. (2022). *bioactive compounds isolated from black rice bran: combined in vitro and in silico evidence supporting the antidiabetic effect of black rice*. 22650–22661.
<https://doi.org/10.1039/d2ra04228b>
- Devitria, R. (2020). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Ciplukan menggunakan Metode 2,2-Diphenyl 1-Picrylhydrazyl (DPPH)*. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 9(1), 31–36.
<https://doi.org/10.51887/jpfi.v9i1.800>
- Dirir, A. M., Daou, M., Yousef, A. F., & Yousef, L. F. (2022). *A review of alpha-glucosidase inhibitors from plants as potential candidates for the treatment of type-2 diabetes*. In *Phytochemistry Reviews* (Vol. 21, Issue 4). Springer Netherlands.
<https://doi.org/10.1007/s11101-021-09773-1>
- Florensia, S., & Andi Wijaya. (2023). *Pengaruh Perbedaan Pelarut terhadap Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun*

- Tapak Liman (*Elephantopus scaber L.*). *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 3(2), 128–134.
<https://doi.org/10.30867/jifs.v3i2.402>
- Ibroham, M. H., Jamilatun, S., & Kumalasari, I. D. (2020). *A Review: Potensi Tumbuhan-Tumbuhan di Indonesia Sebagai Antioksidan Alami*.
- International Diabetes Federation. (2025). *IDF Diabetes Atlas 2025 – IDF Diabetes Atlas*. In *IDF official website*.
- Islamiyati, R., Mugitasari, D. E., Nafiah, L. N., & Jayanto, I. (2024). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Matoa Menggunakan Radikal Bebas DPPH (Difenilpicrilhidrazil)*. *Pharmakon*, Vol 13, 611–618.
<https://doi.org/10.35799/pha.13.2024.55951>
- Maritim, A. C., Sanders, R. A., & Watkins, J. B. (2003). *Diabetes, oxidative stress, and antioxidants: A review*. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*, 17(1), 24–38.
<https://doi.org/10.1002/jbt.10058>
- Mawarda, A., Samsul, E., & Sastyarina, Y. (2020). *Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi dari Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (Eleutherine americana Merr) terhadap Rendemen Ekstrak dan Profil Kromatografi Lapis Tipis*. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 11, 1–4.
<https://doi.org/10.25026/mpc.v11i1.384>
- Pratiwi, N., Nisa, K., & Ariani Edityaningrum, C. (2025). *Formulation and Physical Properties Evaluation of Ethanol Extract of Tapak Liman Leaves (Elephantopus scaber L.) Gel Preparation*. *Clinical and Pharmaceutical Sciences Journal*, 1(1), 11–17.
<https://doi.org/10.12928/clips.v1i1.305>
- Rats, S. S. T. Z. (2024). *A Review of Antidiabetic Potential of Indonesian Medicinal Plants on Kajian Potensi Antidiabetes Tanaman Obat Indonesia pada Tikus yang*. 4(1), 24–37.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24198/ijbp.v4i1.54037.g23535>
- Saranani, S., Kamalia, L. O., & Fitrah, N. (2023). *Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Alfa Glukosidase Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (Chromolaena odorata L.) Secara In Vitro*. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 2(2), 86–94.
<https://doi.org/10.54883/jpmw.v2i2.65>
- Selviana, A. P., Khoirotunnisa, U., Ulandari, A. S., Rahayu, I. D., & Andrifianie, F. (2024). *Pengaruh Konsentrasi dan Volume Etanol Terhadap Rendemen Ekstrak Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) Pada Metode Ekstraksi Maserasi*. *Jurnal Kesehatan Dan Agromedicine*, 11(2), 94–100.
<https://doi.org/10.23960/jka.v11i2.p94-100>
- Singh, V., & Kumar, R. (2017). *Study of Phytochemical Analysis and Antioxidant Activity of Allium sativum of Bundelkhand Region*. *International Journal of Life-Sciences Scientific Research*, 3(6), 1451–1458.
<https://doi.org/10.21276/ijlssr.2017.3.6.4>
- Syafriati, A. (2025). *Manfaat Daun Salam Dan Daun Kemangi Dalam Sebagai Antiglikemia , Antiinflamasi Dan Antioksidan Pada Penderita Dm Tipe 2*. *Benefits Of Bay Leaves And Basil Leaves As Anti- Glycemia , Anti-Inflammatory And Antioxidant In Type 2 Dm Patients*. 15(1).
<https://doi.org/10.52047/jkp.v15i1.363>
- Tritisari, K. P., Handayani, D., Ariestiningsih, A. D., & Kusumastuty, I. (2017). *Asupan Makanan Sumber Antioksidan Dan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Penderita Dm Tipe 2 Di Jawa Timur*. *Majalah Kesehatan*, 4(2), 96–104.



<https://doi.org/10.21776/ub.majalah.kesehatan.2017.004.02.6>

- Yarnita, Y., Rayasari, F., & Kamil, A. R. (2023). *Program self efficacy dalam perawatan kaki diabetes melitus tipe 2. Jurnal Keperawatan, 15*(1), 41–52.
- Zustika, D. S., Nur, M., Maryatisna, A., Azizah, S. N., Nisrina, A., Nurhalida, N. H., Halidatunur, T. A., Urat, A., Obat, T., & Oksidase, X. (2025). *Review Artikel: Potensi Tanaman Obat Dalam Mengatasi Hiperuresemia. 25*, 120–133.

