

Review: Identification of the main bioactive compounds in leilem leaves (*Clerodendrum minahassae*) and their pharmacological potential

Review : Identifikasi senyawa bioaktif utama dalam daun leilem (*Clerodendrum minahassae*) dan potensi farmakologis

Christel Nataniel Sambou^a

^a Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

*Corresponding Authors: christelsambou@unsrat.ac.id

Abstract

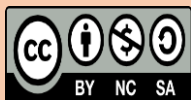
Clerodendrum minahassae leaves contain various bioactive compounds, including flavonoids, alkaloids, saponins, and phenolic acids, contributing to their pharmacological activity. This study aims to identify the main bioactive compounds in Leilem leaves (*Clerodendrum minahassae*) and their pharmacological potential through a literature review of various relevant scientific sources. The methodology employed includes systematic observation and meta-analysis. This review article describes the compounds present in Leilem leaves and evaluates their pharmacological activities, thereby enhancing the understanding of this underexplored medicinal plant. The findings indicate that Leilem leaves hold substantial potential as a source of bioactive molecules with diverse pharmacological properties. Based on a review of multiple scientific research articles, it can be concluded that Leilem leaves exhibit considerable efficacy in antimicrobial, anti-inflammatory, and antioxidant activities, as well as in reducing blood glucose levels.

Keywords: Leilem Leaf, Bioactive Compounds, Pharmacological Potential

Abstrak

Daun *Clerodendrum minahassae* diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, termasuk flavonoid, alkaloid, saponin, dan asam fenolik, yang berkontribusi pada aktivitas farmakologisnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif utama dalam daun leilem (*Clerodendrum minahassae*) dan Potensi Farmakologisnya melalui tinjauan pustaka dari berbagai sumber ilmiah yang relevan. Metode yang digunakan adalah tinjauan sistematis dan meta-analisis. Berdasarkan artikel review ini bertujuan untuk mendeskripsikan senyawa spesifik yang ada dalam daun Leilem dan menilai aktivitas farmakologisnya, sehingga berkontribusi pada pemahaman tentang tanaman obat yang kurang dieksplorasi ini. bahwa daun leilem telah menunjukkan harapan yang substansif sebagai reservoir molekul bioaktif yang memiliki berbagai sifat farmakologis. Berdasarkan review dari serangkaian artikel hasil penelitian ilmiah, dapat disimpulkan bahwa daun leilem menunjukkan kemanjuran yang cukup besar dalam aktivitas antimikroba, anti-inflamasi, antioksidan, serta dalam pengurangan kadar glukosa darah.

Kata Kunci: Daun Leilem, Senyawa Bioaktif, Potensi Farmakologis.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 10/08/2024,
Revised: 12/12/2024
Accepted: 16/12/2024
Available Online: 18/12/2024

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v7i4.696>

Pendahuluan

Clerodendrum minahassae anggota keluarga *Verbenaceae*, telah digunakan secara tradisional dalam berbagai budaya karena khasiat obatnya, termasuk penggunaannya sebagai obat untuk masalah pencernaan, penyakit pernapasan, dan sebagai tonik kesehatan umum [1][2] Signifikansi etnobotani ini menggarisbawahi perlunya validasi ilmiah atas potensi terapeutiknya.

Daun *C. minahassae* diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, termasuk flavonoid, alkaloid, saponin, dan asam fenolik, yang berkontribusi pada aktivitas farmakologisnya [3][2]. Flavonoid, khususnya, dikenal karena sifat antioksidan, anti-inflamasi, dan antikankernya. Misalnya, penelitian telah menunjukkan bahwa flavonoid dapat mengais radikal bebas, sehingga mengurangi stres oksidatif, yang terlibat dalam berbagai penyakit kronis [4][5]. Selain itu, flavonoid spesifik seperti Scutellarein dan Acacetin telah disorot karena potensi efek antikankernya, menunjukkan bahwa *C. minahassae* mungkin memiliki kemampuan serupa [4].

Selain itu, potensi farmakologis *C. minahassae* melampaui sifat antioksidannya. Penelitian telah menunjukkan bahwa ekstrak dari berbagai spesies *Clerodendrum* menunjukkan efek anti-inflamasi dan analgesik yang signifikan, yang dapat bermanfaat dalam mengelola kondisi yang ditandai dengan peradangan dan nyeri [6][7]. Kehadiran alkaloid dalam daun Leilem lebih lanjut menunjukkan aplikasi potensial dalam mengobati gangguan metabolisme, termasuk diabetes, karena senyawa ini telah dikaitkan dengan peningkatan sensitivitas insulin dan metabolisme glukosa [3].

Sifat antimikroba *C. minahassae* juga perlu diperhatikan, karena penggunaan tradisional sering melibatkan pengobatan infeksi. Ekstrak etanol daun telah menunjukkan kemanjuran terhadap berbagai patogen, menunjukkan potensinya sebagai agen antimikroba alami [8]. Ini sangat relevan dalam konteks meningkatnya resistensi antibiotik, di mana senyawa turunan tumbuhan dapat menawarkan strategi terapeutik alternatif [2].

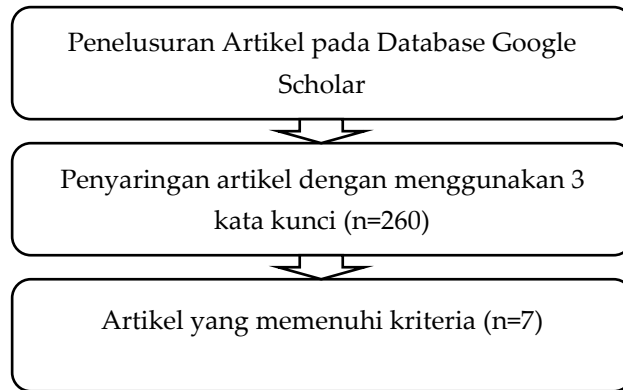
Identifikasi senyawa bioaktif dalam daun Leilem dan potensi farmakologisnya merupakan topik yang relevan untuk dikaji. Kekayaan konstituen bioaktif dan bukti penggunaannya dalam pengobatan tradisional menjadikan *Clerodendrum minahassae* kandidat potensial untuk pengembangan obat modern. Artikel ini menyajikan tinjauan senyawa bioaktif spesifik dan aktivitas farmakologisnya, serta diharapkan menjadi kontribusi ilmiah dalam eksplorasi tanaman obat dan peluang pengembangan farmasi berbasis tanaman.

Metode Review

Penelitian ini akan menggunakan tinjauan sistematis dan metodologi meta-analisis. Tinjauan sistematis akan menyusun dan mensintesis data dari berbagai penelitian yang berfokus pada senyawa bioaktif dalam *C. minahassae* dan efek farmakologisnya. Meta-analisis akan menilai temuan dari studi ini secara kuantitatif untuk mendapatkan kesimpulan keseluruhan mengenai kemanjuran senyawa ini. Pencarian literatur yang komprehensif dilakukan pada database Google Scholar. Pencarian akan mencakup studi yang diterbitkan hingga November 2024, tanpa batasan bahasa. Kata kunci akan mencakup "Clerodendrum minahassae", "Daun Leilem", dan "Obat Tradisional". Adapun Kriteria Inklusi: Studi yang mengidentifikasi dan

mengkarakterisasi senyawa bioaktif pada *C. minahassae*, Artikel penelitian yang mengevaluasi efek farmakologis dari senyawa ini, Studi in vitro dan in vivo akan dimasukkan, Tinjauan sistematis dan meta-analisis terkait dengan efek farmakologis *C. minahassae*. Kriteria Eksklusi: Artikel yang berfokus pada spesies lain dari *Clerodendrum* tanpa perbandingan yang relevan dengan *C. minahassae*.

Dalam eksplorasi pada google scholar, total 260 artikel ilmiah diperoleh dan kemudian disempurnakan sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditentukan. Temuan konklusif berasal dari 7 artikel terkait dan menjadi sasaran analisis dalam konteks penyelidikan ini. Selanjutnya, pemeriksaan data dilakukan melalui analisis bibliometrik untuk menjelaskan tema penelitian yang dibahas dan perkembangannya dari waktu ke waktu.



Gambar 1. Diagram alur prosedur penyaringan artikel.

Hasil dan Diskusi

Investigasi terhadap senyawa bioaktif yang ada dalam daun Leilem (*Clerodendrum minahassae*) telah menghasilkan temuan yang signifikan mengenai komposisinya dan aktivitas farmakologis terkait. Hasil utama dari berbagai penelitian dirangkum di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Penelitian Daun Leilem *Clerodendrum minahassae*

Penulis	Judul	Hasil Penelitian
Bermula SJ et al., 2022	Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Leilem <i>Clerodendrum minahassae</i> L. Terhadap <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , dan <i>Candida albicans</i>	Penelitian ini meneliti kemanjuran antimikroba ekstrak daun Leilem (<i>Clerodendrum minahassae</i> L.) terhadap strain bakteri <i>Escherichia coli</i> , strain bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , dan strain jamur <i>Candida albicans</i> . Metodologi yang digunakan melibatkan pendekatan difusi menggunakan kertas cakram untuk menilai potensi ekstrak. Temuan menunjukkan bahwa ekstrak menunjukkan sifat antijamur penting terhadap <i>C. albicans</i> dan sifat antibakteri sedang terhadap <i>S. aureus</i> dan <i>E. Coli</i> . Nilai Konsentrasi Penghambatan Minimum (MIC) ditentukan menjadi 23,4 µg/disk untuk <i>C. albicans</i> , 34,5 µg/disk untuk <i>S. aureus</i> , dan 37,4 µg/disk untuk <i>E. Coli</i> . Karakteristik antimikroba dari ekstrak berasal dari konstituen fitokimia, yang mencakup alkaloid, flavonoid, dan saponin [9].
Tumiir MS et al., 2021	Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Leilem (<i>Clerodendrum minahassae</i>) Pada Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Yang Diinduksi Formalin	Penelitian ini menyelidiki aktivitas anti-inflamasi daun Leilem (<i>Clerodendrum minahassae</i>) menggunakan tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) sebagai subjek uji. Desain eksperimental digunakan dengan 15 tikus yang dibagi menjadi lima kelompok perlakuan,

		termasuk kontrol positif (Cataflam) dan berbagai dosis ekstrak etanol daun Leilem. Tes edema mengukur pengurangan peradangan selama enam jam, mengungkapkan bahwa ekstrak daun Leilem menunjukkan efek anti-inflamasi yang signifikan, terutama pada dosis yang lebih tinggi. Temuan menunjukkan daun Leilem dapat berfungsi sebagai obat tradisional untuk peradangan [10]
Rachmatiah T et al., 2022	Aktivitas Antioksidan, Toksisitas, Kandungan Senyawa Fenol dan Flavonoid Total dari Daun Leilem (<i>Clerodendrum minahassae</i> Teijsm. & Binn)	Upaya penelitian ini meneliti aktivitas antioksidan, toksisitas, bersama dengan konsentrasi fenolik dan flavonoid total yang ada di daun <i>Clerodendrum minahassae</i> . Ekstrak metanol dan fraksi etil asetat menunjukkan kemanjuran antioksidan minimal, menghasilkan nilai IC50 masing-masing 300,57 µg/mL dan 189,62 µg/mL. Penilaian toksisitas dilakukan dengan menggunakan <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT), yang mengungkapkan nilai LC50 190,58 µg/mL untuk ekstrak metanol dan 147,36 µg/mL untuk fraksi etil asetat. Fraksi etil asetat menunjukkan konsentrasi besar fenol total (164,38 mg/g) dan flavonoid (270,8 mg/g), menunjukkan kegunaannya potensial sebagai agen antikanker [11].
Lengkong A G et al., 2023	Efek Ekstrak Etanol Daun Leilem (<i>Clerodendrum minahassae</i>) Terhadap Kadar Glukos Darah Tikus Putih Jantan.	Upaya penelitian ini meneliti dampak ekstrak etanol yang berasal dari daun leilem (<i>Clerodendrum minahassae</i>) pada indeks glikemik dan massa jasmani pada tikus albino jantan. Investigasi menggunakan metodologi kelompok kontrol pasca-tes pra-tes yang mencakup lima kelompok berbeda, yang mencakup kelompok kontrol positif (metformin) dan kontrol negatif (NA-CMC). Hasilnya menunjukkan penurunan kadar glukosa darah yang signifikan secara statistik dalam kohort yang diberikan dosis ekstrak tertinggi (400 mg/kg); Namun, tidak ada perubahan penting dalam berat badan yang dicatat. Hasilnya menyiratkan bahwa daun leilem memiliki atribut antidiabetes potensial, yang memerlukan penyelidikan mendalam tambahan [12].
David Pongsapan A et al., 2024	Uji Kandungan dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Leilem (<i>Clerodendrum minahassae</i>) sebagai Kandidat Zat Aktif Sunscreen.	Upaya penelitian ini meneliti sifat antioksidan dan metabolit sekunder yang ada di dedaunan Leilem (<i>Clerodendrum minahassae</i>), spesies botani asli Sulawesi Utara, yang secara tradisional digunakan oleh komunitas Minahasa. Analisis fitokimia menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, tanin, dan steroid dalam ekstrak etanol. Penilaian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metodologi DPPH, menghasilkan nilai IC50 54,75 ppm, sehingga menandakan kemanjuran antioksidan yang substansif. Hasilnya menyiratkan bahwa ekstrak yang berasal dari daun Leilem dapat berfungsi sebagai komponen tabir surya alami yang layak karena karakteristik fotoprotektifnya [13].

Rumondor R et al., 2019	Efek Pemberian Ekstrak Etanol Daun Leilem (<i>Clerodendrum minahasae</i>) terhadap Kadar Kreatinin, Asam Urat dan Ureum pada Tikus Putih (<i>Rattus novvergicus</i>)	Penelitian ini menyelidiki efek ekstrak etanol dari daun leilem (<i>Clerodendrum minahasae</i>) pada kadar urea, kreatinin, dan asam urat pada tikus putih yang diinduksi dengan etilen glikol. Studi ini melibatkan lima kelompok perlakuan, termasuk kontrol dan berbagai dosis ekstrak daun leilem (150 mg/kg dan 300 mg/kg). Hasil menunjukkan bahwa kedua dosis mengurangi kadar urea, kreatinin, dan asam urat, dengan dosis 150 mg/kg lebih efektif daripada dosis 300 mg/kg ($p < 0.05$). Ini menunjukkan manfaat terapeutik potensial dari daun leilem dalam mengelola masalah terkait ginjal [14].
Fatimawali N et al., 2023	Molecular Insight Into the Pharmacological Potential of <i>Clerodendrum Minahasae</i> Leaf Extract for Type-2 Diabetes Management Using the Network Pharmacology Approach	Penelitian ini menyelidiki potensi farmakologis ekstrak daun <i>Clerodendrum minahasae</i> untuk mengelola diabetes mellitus tipe-2 (T2DM) menggunakan pendekatan farmakologi jaringan. Ini mengidentifikasi 29 senyawa bioaktif, dengan 26 memenuhi kriteria kemiripan obat, dan menyoroti interaksinya dengan 60 protein terkait T2DM. Gen kunci yang ditargetkan termasuk PIK3R1, yang berinteraksi dengan reseptor insulin, menunjukkan perannya dalam transduksi sinyal insulin. Studi ini menekankan potensi ekstrak untuk mempengaruhi T2DM melalui regulasi sitokin dan berbagai jalur metabolisme, menunjukkan aplikasi masa depan dalam pengobatan T2DM [3].

Aktivitas antimikroba

Berdasarkan kajian mendalam yang dilakukan oleh Bermula SJ et al., 2022 daun leilem terbukti mengandung beragam senyawa aktif, seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan triterpenoid, yang memiliki kemampuan untuk melawan mikroorganisme [9]. Masing-masing senyawa ini bekerja dengan cara yang unik. Saponin, misalnya, mampu merusak lapisan pelindung sel bakteri, sehingga bakteri kehilangan kemampuannya untuk berfungsi dengan baik dan akhirnya mati [15]. Tanin, di sisi lain, bekerja dengan cara menghambat aktivitas enzim dan protein penting bagi kelangsungan hidup bakteri, serta mengganggu proses transportasi zat di dalam sel bakteri [16]. Selain itu, alkaloid juga berperan dalam menghambat pertumbuhan dinding sel bakteri, sehingga menyebabkan bakteri pecah dan mati [17]. Flavonoid bekerja dengan cara membentuk ikatan dengan protein permukaan bakteri, merusak lapisan pelindung sel, dan menyebabkan kebocoran komponen seluler yang penting [18]. Terakhir, triterpenoid berinteraksi dengan protein pada lapisan luar sel bakteri, merusak struktur pori-pori sel, dan mengganggu integritas dinding sel bakteri. Sebagai perbandingan, antibiotik ciprofloxacin bekerja dengan cara menghambat enzim yang berperan penting dalam proses penggandaan materi genetik bakteri. Hal ini menyebabkan bakteri tidak dapat berkembang biak dan akhirnya mati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun leilem memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, serta memiliki aktivitas yang sangat kuat dalam melawan jamur *Candida albicans*. Nilai MIC dan MBC yang diperoleh dari penelitian ini mengindikasikan potensi ekstrak daun leilem sebagai alternatif pengobatan infeksi.

Antiinflamasi

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Tumiir MS et al., 2021 ditemukan bukti kuat mengenai efek antiinflamasi dari ekstrak etanol daun leilem. Pemberian ekstrak ini secara oral pada tikus yang sengaja

diinduksi peradangan menunjukkan penurunan signifikan pada pembengkakan kaki. Pengukuran persentase pengurangan peradangan semakin menguatkan temuan ini. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa ekstrak daun leilem bekerja dengan cara yang serupa dengan obat antiinflamasi non-steroid seperti Cataflam, yaitu dengan menghambat proses peradangan. Kemampuan ekstrak daun leilem dalam mengurangi peradangan diduga erat kaitannya dengan kandungan flavonoid di dalamnya. Flavonoid, sebagai kelompok senyawa polifenol, dikenal memiliki sifat antiinflamasi dan antioksidan yang kuat. [10]. Obat antiinflamasi non-steroid (AINS) bekerja dengan cara menghalangi produksi prostaglandin. Caranya adalah dengan bersaing secara langsung dengan asam arakidonat, substrat alami enzim *cyclooxygenase* (COX), untuk berikatan dengan situs aktif enzim tersebut. Agar dapat bersaing secara efektif, molekul obat AINS harus memiliki sifat kimia yang mirip dengan asam arakidonat, yaitu bersifat lipofilik (mudah larut dalam lemak) dan memiliki gugus fungsional asam. Dengan demikian, obat AINS dapat menghambat aktivitas enzim COX dan mengurangi produksi prostaglandin yang memicu peradangan [19]. Dalam penelitian ini, Cataflam, yang mengandung zat aktif kalium diklofenak, digunakan sebagai pembanding (kontrol positif) untuk mengukur efektivitas ekstrak daun leilem. Cataflam termasuk dalam golongan obat antiinflamasi non-steroid (AINS) yang berasal dari asam asetat. Struktur kimia Cataflam yang bersifat asam memungkinkannya berinteraksi secara langsung dengan enzim *cyclooxygenase* (COX). Dengan berikatan pada enzim COX, Cataflam menghambat produksi prostaglandin, senyawa yang memicu peradangan. Flavonoid, komponen aktif yang ditemukan dalam ekstrak daun leilem, juga memiliki struktur kimia yang bersifat asam. Kemiripan struktur kimia antara flavonoid dan obat-obatan AINS seperti Cataflam memungkinkan flavonoid untuk berinteraksi dengan enzim COX dengan cara yang serupa. Flavonoid bekerja dengan cara menghambat enzim siklooksigenase (COX), sehingga mengurangi produksi prostaglandin yang memicu peradangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun leilem yang kaya akan flavonoid mampu meredakan peradangan pada hewan coba. Temuan ini mengindikasikan potensi senyawa flavonoid dalam ekstrak daun leilem sebagai agen terapeutik untuk berbagai penyakit yang melibatkan proses inflamasi [10].

Antioksidan

Penelitian Rachmatiah T et al., 2022 mengungkap potensi antioksidan yang sangat tinggi pada ekstrak daun leilem, terutama karena kandungan polifenol dan flavonoidnya yang melimpah. Kemampuan ekstrak daun leilem dalam menetralkan radikal bebas, penyebab utama kerusakan sel, telah dibuktikan melalui uji DPPH. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin efektif dalam menyerap radikal bebas [11]. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa fraksi etil asetat dari ekstrak daun leilem mengandung konsentrasi flavonoid, fenolik, dan alkaloid yang lebih tinggi, serta memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak kasar. Selain itu, fraksi ini juga menunjukkan toksisitas yang lebih rendah [20]. Flavonoid dan tanin, dua senyawa utama dalam ekstrak daun leilem, memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk kemampuan untuk menghambat pertumbuhan sel kanker, melindungi sel dari kerusakan oksidatif, dan menghambat enzim yang terlibat dalam pertumbuhan sel [21]. Penelitian Rambli et al., 2024 mengkonfirmasi keberadaan berbagai senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun leilem, termasuk flavonoid, yang berkontribusi pada aktivitas antioksidan yang kuat. Ekstrak daun leilem juga menunjukkan potensi sebagai agen fotoprotektif, melindungi kulit dari kerusakan akibat sinar UV [13].

Menurunkan Kadar Glukos Darah

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa tanaman dari genus *Clerodendrum*, termasuk daun leilem, memiliki potensi untuk mengendalikan kadar gula darah atau bersifat antidiabetes [12][22]. Potensi ini terkait erat dengan kandungan senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid, steroid, dan fenol dalam daun leilem. Khususnya, flavonoid dan fenol memiliki kemampuan yang sangat baik sebagai antioksidan, seperti yang telah dibuktikan melalui berbagai uji laboratorium [23]. Kemampuan antioksidan ini sangat penting karena dapat melindungi sel-sel penghasil insulin (sel beta pankreas) dari kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif, sehingga produksi insulin dapat tetap terjaga. Mekanisme kerja antidiabetes dari daun leilem melibatkan beberapa jalur. Pertama, senyawa antioksidan dalam daun leilem dapat meningkatkan kemampuan sel tubuh dalam menyerap glukosa dan merangsang produksi insulin, sehingga kadar gula darah dapat terkontrol. Kedua, senyawa ini juga dapat menghambat penyerapan glukosa di usus,

sehingga mengurangi jumlah glukosa yang masuk ke dalam darah. Hal ini terjadi karena senyawa tersebut dapat menghambat aktivitas protein transpor glukosa dan enzim-enzim yang berperan dalam pemecahan karbohidrat [24][25]. Hasil penelitian pada hewan percobaan menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun leilem dapat menurunkan kadar gula darah secara signifikan, terutama pada dosis tertentu. Namun, ekstrak daun leilem tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat badan hewan uji [12]. ekstrak daun Clerodendrum minahassae menunjukkan potensi farmakologis yang signifikan untuk mengelola diabetes mellitus tipe-2 (T2DM) melalui senyawa bioaktifnya yang beragam. Ekstrak menargetkan 60 protein yang terkait dengan T2DM, mempengaruhi regulasi sitokin dan proses metabolisme. Lima gen kunci, khususnya PIK3R1, diidentifikasi sebagai penting dalam transduksi sinyal insulin, menyoroti pentingnya mereka dalam pengembangan T2DM. Temuan menunjukkan bahwa ekstrak daun CM dapat menyebabkan perawatan T2DM baru, menekankan perlunya penelitian lebih lanjut untuk memvalidasi penerapan klinisnya [3].

Kesimpulan

Clerodendrum minahassae, biasa disebut sebagai daun leilem, telah menunjukkan harapan yang substansif sebagai reservoir molekul bioaktif yang memiliki berbagai sifat farmakologis. Mengambil dari serangkaian penelitian ilmiah, dapat disimpulkan bahwa daun leilem menunjukkan kemanjuran yang cukup besar dalam aktivitas antimikroba, anti-inflamasi, antioksidan, serta dalam pengurangan kadar glukosa darah.

Conflict of Interest

Supplementary Materials

Referensi

- [1] Imrawati I, Utami YP, Hardianto H. Antioxidant Activity of Leilem Leaf Extract Fractions Clerodendrum Minahassae Teijsm. And Binn. Using the DPPH Method (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil). Int J Health Sci (Qassim) 2023;1:911–23. <https://doi.org/10.59585/ijhs.v1i4.220>.
- [2] Ogunlakin AD, Akinwumi IA, Ambali OA. Ethnomedicinal Application, Phytochemistry and Therapeutic Effects of Genus Clerodendrum. Functional Food Science 2023;3:228. <https://doi.org/10.31989/ffs.v3i10.1151>.
- [3] Fatimawali N, Tallei TE, Kepel BJ, Bodhi W, Manampiring AE, Nainu F. Molecular Insight Into the Pharmacological Potential of Clerodendrum Minahassae Leaf Extract for Type-2 Diabetes Management Using the Network Pharmacology Approach. Medicina (B Aires) 2023;59:1899. <https://doi.org/10.3390/medicina59111899>.
- [4] Gogoi B, Saikia SP. Virtual Screening and Network Pharmacology-Based Study to Explore the Pharmacological Mechanism of Clerodendrum Species for Anticancer Treatment. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine 2022;2022:1–17. <https://doi.org/10.1155/2022/3106363>.
- [5] Shendge AK, Basu T, Chaudhuri D, Panja S, Mandal N. In Vitro Antioxidant and Antiproliferative Activities of Various Solvent Fractions From Clerodendrum Viscosum Leaves. Pharmacogn Mag 2017;13:344. https://doi.org/10.4103/pm.pm_395_16.
- [6] Shekar BRC. Acute Central and Peripheral Analgesic Activity of Ethanolic Extract of the Leaves of Clerodendrum viscosum (Eecv) in Rodent Models. Journal of Drug Delivery and Therapeutics 2012;2. <https://doi.org/10.22270/jddt.v2i5.255>.
- [7] Kekuda TRP, shree V, Noorain GKS, Sahana BK, Raghavendra HL. Ethnobotanical Uses, Phytochemistry and Pharmacological Activities of Clerodendrum Infortunatum L. (Lamiaceae): A Review. Journal of Drug Delivery and Therapeutics 2019;9:547–59. <https://doi.org/10.22270/jddt.v9i2.2433>.
- [8] An AI, Omobolade O. Antimicrobial Activity of Clerodendrum Volubile (Marugbo) Leaves Against Selected Microbial Pathogens. International Journal of Research and Innovation in Applied Science 2021;06:121–5. <https://doi.org/10.51584/ijrias.2021.6407>

- [9] Bermula SJ, Maarisit W, Tombuku JL, Karauwan FA. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Leilem *Clerodendrum minahassae* L. Terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans*. *Majalah InfoSains* n.d.;2022:51–8.
- [10] Tumiir MS, Tiwow GAR, Karauwan FA, Palandi RR. Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae*) Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Formalin. *The Tropical Journal of Biopharmaceutical* n.d.;2021:74–9.
- [11] Rachmatiah T, Daud JJ, Artanti N. Aktivitas Antioksidan, Toksisitas, Kandungan Senyawa Fenol dan Flavonoid Total dari Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn) 2022;15.
- [12] Lengkong A G, Bodhi W, Syenni Datu O, Studi Farmasi FMIPA Universitas Sam Ratulangi P, Author C. Efek Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum Minahassae*) Terhadap Kadar Glukos Darah Tikus Putih Jantan 2023;4.
- [13] David Pongsapan A, Kurniawan Prayoga D, Khoirotun Hisan A, Efata Glory Rambi S, Jaya Edy H, Sumantri Abdullah S. Uji Kandungan Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae*) Sebagai Kandidat Zat Aktif Sunscreen. vol. 7. 2024.
- [14] Rumondor R, Komalig MR, Kamaluddin K. Efek Pemberian Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae*) terhadap Kadar Kreatinin, Asam Urat dan Ureum pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi* 2019;4:108–17. <https://doi.org/10.32938/jbe.v4i3.419>.
- [15] Madduluri S. RKB and SB. In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indigenous Plants Extracts against Five Bacteria Pathogens of Humans. 2013.
- [16] Ngajow M, Abidjulu J, Kamu VS. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. *J MIPA*. 2013;2(2):128. <https://doi.org/10.35799/jm.2.2.2013.3121>
- [17] Nikham BTE 2012. Uji Bahan Baku Antibakteri dari Buah Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*(Scheff) Boerl.) Hasil Iradiasi Gamma dan Antibiotik terhadap Bakteri Patogen. *Serpong: Prosiding Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan*.
- [18] Anak, Agung, Sagung, Krisna, Darmawati., I, Gusti, Agung, Gede, Bawa., I, Wayan, Suirta. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid pada Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lmk) dan Aktivitas Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. 2015;9:2.
- [19] Mehanna, A. S., 2003. NSAIDs: Chemistry and Pharmacological Actions. *American Journal of Pharmaceutical Education* 2003. 67:2. <https://doi.org/10.5688/aj670263>.
- [20] Yuhernita, Juniarti. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Metanol Daun Surian Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan. *Makara, Sains* 2011; 15:1.
- [21] Noviardi H, Yuningtyas S, Tri DA, Ben A. Toksisitas kombinasi ekstrak etanol 70% daun petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) dan kulit jengkol (*Archidendron jiringa*(Jack) I.C.Nielsen) dengan metode Brine Shrimp Lethality Test. *Riset Informasi Kesehatan* 2019. 8:1. <https://doi.org/10.30644/rik.v8i1.216>
- [22] Kar P, Goyal AK, Das AP, Sen A.. 'Antioxidant and Pharmaceutical Potential of *Clerodendrum L.*: An Overview, *International Journal of Green Pharmacy* 2014; 8:4.
- [23] Kairupan CF, Mantiri FR, Rumende RRH. 'Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Ethanol Extract of Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn) as an Antihyperlipidemic and Antiatherosclerotic Agent', *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 2019;217. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/217/1/012016>
- [24] Datu OS, Lebang JS, Suoth EJ. 'Efek Pemberian Ekstrak Buah Salak (*Salacca zalacca*) dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Model Diabetes Melitus'. *Jurnal MIPA* 2022; 12:1. <https://doi.org/10.35799/jm.v12i1.44267>
- [25] Al-Ishaq RK, Abotaleb M, Kubatka P, Kajo K, Busselberg D. 'Flavonoids and Their Anti-Diabetic Effects: Cellular Mechanisms and Effects to Improve Blood Sugar Levels'. *Biomolecules* 2019; 9:430.