

TREN PENELITIAN TANAMAN OBAT ANTI-DIABETES BERBASIS ETNOMEDICINE: ANALISIS BIBLIOMETRIK (2010-2025)

Research Trends in Ethnomedicine-Based Anti-Diabetic Medicinal Plants: A Bibliometric Analysis (2010–2025)

Wiwik Rahayu^{1*}

Kintoko²

Sagiran³

Muhammad Yulis

Hamidy¹

¹Fakultas Kedokteran,
Universitas Muhammadiyah
Riau

²Fakultas Farmasi,
Universitas Ahmad Dahlan

³Fakultas Kedokteran dan
Ilmu Kesehatan, Universitas
Muhammadiyah Yogyakarta

*email:

wiwikrahayu@umri.ac.id

kintoko@pharm.uad.ac.id

sagiran@umy.ac.id

yulis.hamidy@gmail.com

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi penelitian tentang tanaman obat anti-diabetes berbasis etnomedicine. Studi ini selain menggunakan analisis bibliometrik, juga memanfaatkan perangkat lunak VOSviewers untuk memvisualisasikan jaringan, tren, dan karakteristik penelitian tentang tanaman obat dalam 15 tahun terakhir berbasis database Scopus. Dari identifikasi 116 jumlah total dokumen publikasi penelitian tanaman obat dalam 15 tahun terakhir, negara India, Nigeria, Bangladesh, menjadi negara paling aktif dalam mempublikasikan penelitian tanaman obat dalam 15 tahun terakhir. Universitas University of Nigeria, University of Development Alternative, dan University of Ibadan menjadi afiliasi terbanyak dalam mempublikasikan penelitian tanaman obat. Mohammed Salim Rahmatullah dari Bangladesh, Rainer W. Bussmann dari Georgia, dan Rownak Jahan dari Bangladesh menjadi penulis paling konsisten mempublikasikan penelitian tanaman obat dalam 15 tahun terakhir. Studi ini juga merekomendasikan pentingnya studi-studi di masa yang akan datang untuk membahas potensi kandungan senyawa dalam tanaman obat, khususnya dalam konteks penanganan penyakit kronis seperti diabetes.

Kata Kunci:

Tanaman Obat
Anti-diabetes
Ethnomedicine
Bibliometrik
Scopus

Keywords:

Medicinal Plants
Anti-diabetic
Ethnomedicine
Bibliometric
Scopus

Abstract

This study aims to identify and evaluate research on anti-diabetic medicinal plants based on ethnomedicine. In addition to using bibliometric analysis, the study also employs VOSviewer software to visualize networks, trends, and characteristics of research on medicinal plants over the past 15 years, based on the Scopus database. From the identification of a total of 116 published research documents on medicinal plants over the last 15 years, India, Nigeria, and Bangladesh emerged as the most active countries in publishing research on medicinal plants. The University of Nigeria, University of Development Alternative, and University of Ibadan were the most prolific affiliations in publishing research on medicinal plants. Mohammed Salim Rahmatullah from Bangladesh, Rainer W. Bussmann from Georgia, and Rownak Jahan from Bangladesh were identified as the most consistent authors in publishing research on medicinal plants during this period. The study also recommends that future research should focus on exploring the potential bioactive compounds in medicinal plants, particularly in the context of managing chronic diseases such as diabetes.



PENDAHULUAN

Tanaman obat memiliki kandungan bioaktif yang berpotensi besar dalam menangani penyakit kronis seperti diabetes (Akther *et al.*, 2022) menyatakan bahwa tanaman obat tidak hanya menjaga kesehatan masyarakat secara umum, tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap perkembangan dunia farmasi. Namun, (Sharma *et al.*, 2024) menyoroti bahwa tanaman obat cenderung kurang mendapatkan perhatian dalam diskursus ilmiah arus utama akibat derasnya modernisasi industri farmasi yang lebih menitikberatkan pada pendekatan sintetik dan teknologi tinggi. Akibatnya, metode tradisional berbasis tanaman obat kerap terpinggirkan, padahal memiliki potensi terapeutik yang besar. Oleh karena itu, studi yang mengeksplorasi dan mengevaluasi tren serta efektivitas tanaman obat sangat diperlukan untuk mendokumentasikan nilai ilmiah pengobatan tradisional sekaligus mengidentifikasi potensi fitokimia dalam membantu penanganan penyakit kronis berbasis bukti ilmiah.

Dalam lima belas tahun terakhir, tren studi tanaman obat cenderung terbatas pada tiga tema utama. Pertama, penelitian yang berfokus pada khasiat umum dalam konteks pengobatan tradisional untuk penyakit ringan (Kamyab *et al.*, 2020; Prasathkumar *et al.*, 2021; Soto *et al.*, 2023). Kedua, studi jenis tanaman obat yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku farmasi modern (Borkatulla *et al.*, 2023; Dilip Bhandare, 2025; Singh *et al.*, 2017). Ketiga, penelitian mengenai praktik budi daya berbasis kearifan lokal dan pendekatan keberlanjutan (Montasir *et al.*, 2023; Navia *et al.*, 2020; Rambey *et al.*, 2021). Meskipun memberikan kontribusi penting, pendekatan tersebut masih bersifat parsial dan belum banyak mengeksplorasi kandungan bioaktif tanaman obat untuk penyakit kronis seperti diabetes, khususnya melalui pendekatan etnomedicine.

Utami *et al.* (2019) menambahkan bahwa tanaman obat telah memberikan kontribusi signifikan dalam penanganan penyakit kronis di era farmasi modern. Namun, studi yang ada sejauh ini umumnya bersifat deskriptif dan normatif, sehingga kurang menggambarkan dinamika aktual mengenai potensi tanaman obat secara komprehensif. Hal ini berdampak pada stagnasi wacana akademik dan minimnya eksplorasi kandungan bioaktif secara menyeluruh. Untuk menjembatani kesenjangan tersebut, penelitian ini menggunakan analisis bibliometrik berbasis database Scopus guna mengidentifikasi tren, pola, dan arah perkembangan studi tanaman obat dalam kurun waktu lima belas tahun terakhir. Analisis ini bertujuan memberikan dasar evaluatif untuk merumuskan arah baru pengembangan studi di masa depan, didasari argumen bahwa riset sebelumnya mengalami stagnasi dalam menggali potensi kandungan tanaman obat untuk penyakit kronis yang membutuhkan pendekatan berbasis bukti dan integratif.

Secara konseptual, tanaman obat herbal merupakan sediaan alami tumbuhan untuk pengobatan yang digunakan secara turun-temurun sebagai bagian dari praktik pengobatan tradisional (Azizah & Kurniati, 2020). Penggunaannya didasarkan pada pengetahuan pengalaman yang diwariskan, sehingga kerap ditemukan obat herbal yang belum dipastikan keamanannya klinisnya (Azmin & Anita Rahmawati, 2019). Meskipun demikian, kepercayaan masyarakat tetap tinggi karena dianggap alami dan minim efek samping (Marwati & Amidi, 2019). Sediaan ini dapat berupa ramuan tunggal atau kombinasi yang diproses secara tradisional maupun modern menjadi kapsul, tablet, serbuk, atau cairan (Pane *et al.*, 2021). Penelitian terhadap

obat herbal terus dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa aktif dan mengevaluasi potensi terapeutiknya dalam konteks medis modern.

Beberapa studi menunjukkan efektivitas obat herbal dalam membantu penyembuhan berbagai penyakit. Sebagai contoh, obat herbal dapat meningkatkan kualitas mikrobiota usus untuk mengurangi perkembangan *neurodegenerative disease*, serta berpengaruh nyata pada manajemen kesehatan dan pencegahan penyakit (Ghosh *et al.*, 2024). Kombinasi penggunaan obat herbal dan obat konvensional juga terbukti mampu menangani perawatan *diabetic kidney disease* (Chen *et al.*, 2022). Penelitian (Wardhani *et al.*, 2013) bahkan membuktikan bahwa pemanfaatan bahan lokal seperti biji semangka memiliki kandungan yang berkhasiat untuk penyakit jantung dan antikanker. Dengan demikian, pemanfaatan obat herbal mencakup penyakit kronis dan degeneratif yang membutuhkan penanganan jangka panjang melalui kemampuannya bekerja secara holistik, memperbaiki fungsi organ, memperkuat imun, dan meminimalisir efek samping.

Meningkatnya minat terhadap tanaman obat sebagai terapi alternatif didorong oleh fakta bahwa lebih dari 80% populasi di negara berkembang mengandalkan tanaman obat dalam sistem pengobatan mereka (Akther *et al.*, 2022). Penelitian (Governata *et al.*, 2018) memperlihatkan peningkatan signifikan penggunaan fitoterapi dalam penanganan penyakit metabolik seperti diabetes dan hipertensi. Hal ini dipicu oleh keterbatasan akses terhadap obat modern serta tingginya biaya pengobatan konvensional (Leonida & Caballero, 2022). Didukung persepsi masyarakat akan efek samping yang lebih ringan, studi (Nworu *et al.*, 2015) menunjukkan 65% responden memilih terapi herbal sebagai pelengkap pengobatan medis, sehingga menempatkan tanaman obat sebagai pendekatan komplementer yang rasional.

Kecenderungan menonjol lainnya adalah upaya penelusuran spesies bernilai farmakologis tinggi untuk bahan dasar sediaan farmasi (Zeng *et al.*, 2025) mengemukakan bahwa eksplorasi bioaktif tanaman endemik seperti *Orthosiphon aristatus* dan *Centella asiatica* menunjukkan potensi besar bagi obat-obatan modern. Studi (Chihomvu *et al.*, 2024) menegaskan bahwa pendekatan fitokimia modern mampu mengidentifikasi senyawa aktif dengan selektivitas tinggi terhadap target biologis, seperti enzim metabolik dan reseptor insulin. Kerja sama riset lintas negara juga memperkuat validasi tanaman tropis sebagai sumber daya farmasi masa depan (Widodo, 2015). Di sisi lain, perhatian terhadap budi daya berbasis kearifan lokal dan prinsip ekologis turut meningkat (Pujiasmanto & Rumia Manurung 2022) menekankan pentingnya agroekologi dalam pelestarian spesies langka (Fahmi *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa sistem tanam berlapis masyarakat adat efektif menjaga keberlanjutan lingkungan sekaligus meningkatkan produktivitas tanaman herbal seperti sambiloto dan meniran. Integrasi pengetahuan lokal dan teknologi pertanian ini mempercepat domestikasi tanaman liar menjadi komoditas bernilai ekonomi tinggi (Dewi *et al.*, 2024).

Perkembangan signifikan tersebut sayangnya belum membahas secara mendalam potensi kandungan bioaktif tanaman obat dalam penanganan diabetes melalui pendekatan etnomedicine yang terintegrasi antara pengetahuan lokal dan validasi ilmiah. Kesenjangan literatur terlihat pada minimnya kajian yang mengidentifikasi senyawa aktif berdasarkan praktik pengobatan tradisional, serta lemahnya koneksi antara data etnobotani dan mekanisme farmakologis modern. Sebagian besar riset masih bersifat deskriptif tanpa analisis fitokimia mendalam maupun uji aktivitas biologis yang relevan terhadap target diabetes. Oleh karena

itu, penelitian ini menekankan pembahasan secara sistematis mengenai tanaman obat berbasis praktik etnomedis untuk mengungkap potensi senyawa aktif sebagai terapi pendukung pengelolaan penyakit diabetes.

Implikasi global dari studi ini sangat relevan dengan *Sustainable Development Goals* (SDG), khususnya tujuan ketiga (SDG 3) untuk menjamin kehidupan sehat dan kesejahteraan bagi semua usia. Diabetes merupakan penyebab utama kematian dini, sehingga pencarian solusi terapeutik yang efektif dan terjangkau menjadi sangat krusial. Penelitian tanaman obat membuka peluang besar menyediakan alternatif pengobatan berbasis alam yang mudah diakses masyarakat negara berkembang serta membuka jalan bagi pengembangan obat baru yang efektif. Selain itu, pengembangan tanaman obat mendukung pengurangan kemiskinan (SDG 1) melalui penguatan ekonomi lokal berbasis sumber daya hayati, serta pelestarian ekosistem darat (SDG 15) melalui konservasi tanaman endemik. Dengan demikian, studi ilmiah terhadap tanaman obat mendukung agenda pembangunan berkelanjutan secara holistik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus yang berbasis pada analisis bibliometrik. Analisis bibliometrik dipilih karena mampu mengeksplorasi, memetakan, dan menganalisis data ilmiah dalam jumlah besar secara sistematis. Menurut (Fernando *et al.*, 2024) analisis bibliometrik merupakan metode yang efektif untuk mengungkap tren, pola, serta perkembangan pengetahuan dalam suatu bidang keilmuan tertentu. Selain itu, analisis ini memungkinkan peneliti untuk mengurai dan mengidentifikasi akumulasi penelitian secara kronologis, sehingga memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai produktivitas ilmiah dari waktu ke waktu (Larasati *et al.*, 2025) juga menegaskan bahwa pendekatan ini dapat digunakan untuk mengevaluasi kemampuan suatu bidang ilmu, menemukan kesenjangan pengetahuan, merumuskan ide-ide baru, serta memberikan kontribusi terhadap penguatan fondasi empiris, metodologis, dan teoretis dalam suatu disiplin ilmu. Berdasarkan keunggulan-keunggulan tersebut, studi ini memilih analisis bibliometrik untuk mengeksplorasi dan mengevaluasi tren serta perkembangan penelitian mengenai tanaman obat selama lima belas tahun terakhir. Data dikumpulkan melalui pencarian artikel ilmiah dalam database Scopus, yang dipilih karena kredibilitasnya dalam menyediakan literatur ilmiah bereputasi di tingkat global.

Proses pencarian dan reduksi pada data dilakukan dengan menggunakan kata kunci *ethnomedicine and diabetes* pada database Scopus dan menghasilkan 274 dokumen publikasi. Dari 274 dokumen publikasi tersebut kemudian dilakukan proses limitasi berbasis pada TITLE-ABS-KEY ("ethnomedicine" AND "diabetes") AND PUBYEAR > 2009 AND PUBYEAR < 2026 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "PHAR") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "MEDI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "BIOC") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "MULT") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "SOCI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "COMP")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English")) AND (LIMIT-TO (PUBSTAGE, "final")).

Tabel 1. Pencarian dan reduksi pada data berbasis database Scopus.

Identifikasi	Limitasi	n (hasil)
Keywords	Ethnomedicine and Diabetes	274 document
Years	2010-2025	274 document
Subject area	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics; Medicine; Biochemistry, Genetics, and Molecular Biology; Multidisciplinary; Social Sciences; Computer Sciences;	222 document
Document	Article	120 document
Language	English	119 document
Publication stage	Final	116 document

Source: Scopus Database

Tabel 1 menyajikan alur pencarian dan proses reduksi data yang diperoleh dari database Scopus. Data yang telah dikumpulkan kemudian diekspor ke dalam dua format utama, yaitu *Research Information Systems* (RIS) dan *CSV Comma Separated Values* (CSV), untuk keperluan analisis lanjutan. Proses analisis dilakukan secara induktif dengan pendekatan eksploratif, menggunakan perangkat lunak bibliometrik VOSviewer. Pemilihan aplikasi ini didasarkan pada kemampuannya dalam mengolah data bibliometrik secara visual dan sistematis. Analisis dilakukan secara acak untuk menghindari bias seleksi data dan memastikan keterwakilan topik yang dianalisis. Hasil dari proses ini divisualisasikan dalam bentuk gambar, grafik, diagram, dan tabel yang menggambarkan sepuluh karakteristik entitas dominan seperti penulis, kata kunci, sumber publikasi, dan institusi yang paling sering muncul dan relevan dengan tren maupun perkembangan studi tanaman obat selama lima belas tahun terakhir. Pendekatan ini memungkinkan studi untuk mengidentifikasi dinamika penelitian dalam bidang tersebut secara komprehensif. Dengan demikian, analisis ini menghasilkan kesimpulan yang berbasis data terhadap eksplorasi dan evaluasi tren publikasi ilmiah mengenai tanaman obat berdasarkan artikel yang ditemukan di database Scopus.

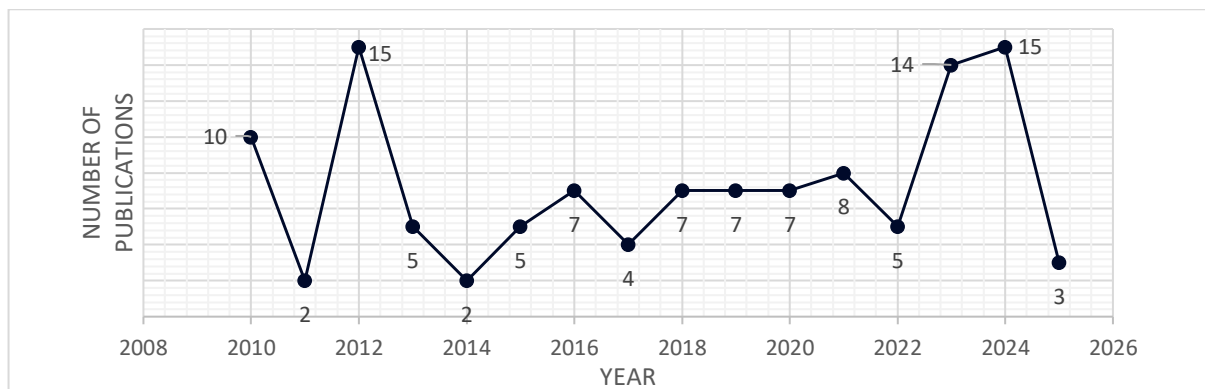
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tren publikasi, pola keterikatan antar entitas, serta subjek dan fokus penelitian dapat diidentifikasi melalui analisis bibliometrik yang disajikan dalam studi ini.

1. Dokumen penelitian tanaman obat selama lima belas tahun terakhir

Setelah melakukan proses pencarian melalui *database* Scopus dengan limitasi yang terfokus pada dokumen publikasi penelitian mengenai tanaman obat selama lima belas tahun terakhir, maka tren publikasi di bidang ini dapat dieksplorasi dan dianalisis secara tematik. Eksplorasi dan analisis tersebut mencakup jumlah dokumen yang diterbitkan (Gambar 1), distribusi negara asal publikasi (Gambar 2), afiliasi yang paling aktif

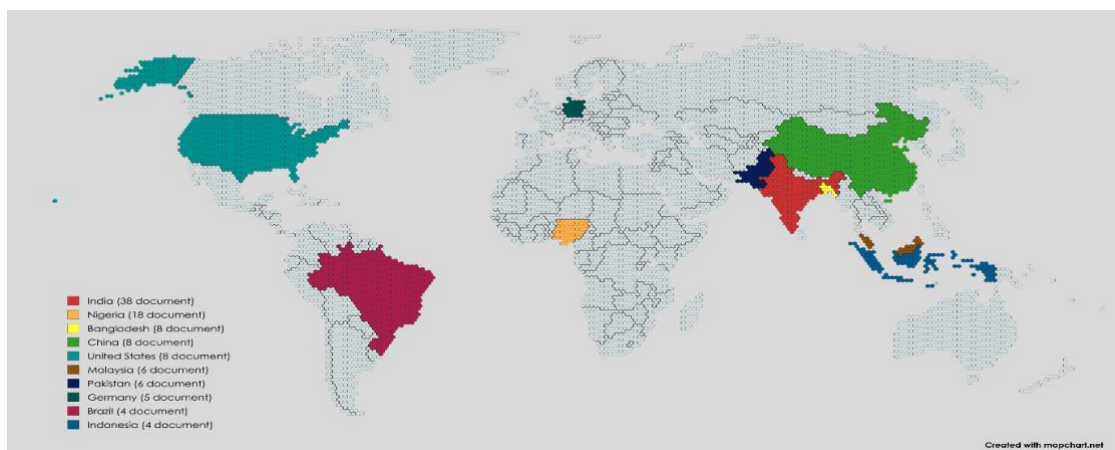
(Gambar 3), serta penulis yang konsisten mempublikasikan dokumen terkait tanaman obat (Tabel 1). Sebagaimana dapat dilihat melalui temuan di bawah ini.



Gambar 1. Dokumen penelitian mengenai tanaman obat dalam lima belas tahun terakhir

Source: Scopus Database

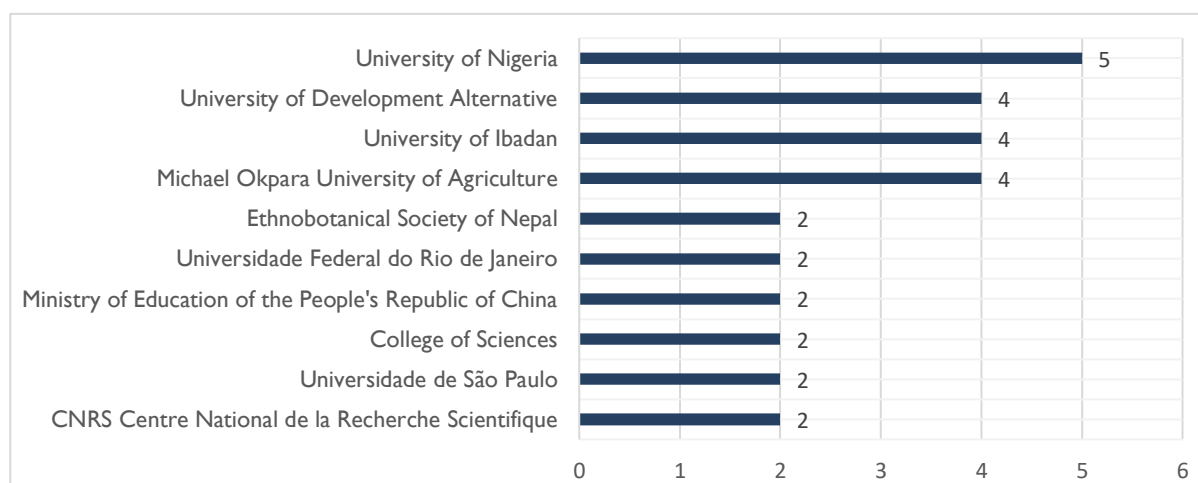
Gambar 1 merupakan grafik yang menunjukkan jumlah dokumen publikasi penelitian mengenai tanaman obat selama lima belas tahun terakhir berdasarkan database Scopus dengan total keseluruhan sebanyak 116 dokumen. Di tahun 2010 dengan 10 dokumen, di tahun 2011 dengan 2 dokumen, di tahun 2012 dengan 15 dokumen, di tahun 2013 dengan 5 dokumen, di tahun 2014 dengan 2 dokumen, di tahun 2015 dengan 5 dokumen, di tahun 2016 dengan 7 dokumen, di tahun 2017 dengan 4 dokumen, di tahun 2018 dengan 7 dokumen, di tahun 2019 dengan 7 dokumen, di tahun 2020 dengan 7 dokumen, di tahun 2021 dengan 8 dokumen, di tahun 2022 dengan 5 dokumen, di tahun 2023 dengan 14 dokumen, di tahun 2024 dengan 15 dokumen, dan di tahun 2025 dengan 3 dokumen. Dari kurun waktu tersebut dapat dilihat tiga tren penting mengenai publikasi penelitian tanaman obat, yaitu: tahun 2024 dan 2012 menjadi tahun publikasi terbanyak dengan masing-masing 15 dokumen; periode 2016 hingga 2021 menunjukkan stabilitas dengan rata-rata 7 dokumen per tahun; dan tahun 2011 serta 2014 menjadi tahun publikasi paling sedikit dengan hanya 2 dokumen. Dari ketiga tren tersebut terlihat bahwa meskipun terdapat fluktuasi, tren penelitian mengenai tanaman obat menunjukkan peningkatan dalam beberapa tahun terakhir.



Gambar 2. 10 negara dengan publikasi terbanyak mengenai tanaman obat

Gambar 2 merupakan mapping yang menunjukkan 10 negara dengan jumlah publikasi terbanyak mengenai penelitian tanaman obat berdasarkan hasil pencarian artikel pada database Scopus dengan jumlah total 105 dokumen. Negara India menjadi penyumbang publikasi terbesar dengan 38 dokumen disusul oleh Nigeria dengan 18 dokumen, Bangladesh dengan 8 dokumen, China dengan 8 dokumen, dan United States dengan 8 dokumen. Selanjutnya, Malaysia dan Pakistan masing-masing menyumbang 6 dokumen, disusul oleh Germany dengan 5 dokumen serta Brazil dan Indonesia yang masing-masing menghasilkan 4 dokumen. Dari 10 negara

tersebut dapat dilihat tiga tren penting mengenai publikasi penelitian tanaman obat, yaitu: India menjadi negara paling aktif dalam publikasi dengan jumlah yang sangat dominan; Bangladesh, China, dan United States menunjukkan kontribusi yang seimbang dengan jumlah publikasi yang sama; serta Brazil dan Indonesia menjadi negara dengan jumlah publikasi paling sedikit dalam mempublikasikan penelitian mengenai tanaman obat. Dari ketiga tren tersebut terlihat bahwa meskipun kontribusi bersifat global dominasi penelitian masih terkonsentrasi pada beberapa negara tertentu.



Gambar 3. 10 Afiliasi yang aktif dalam publikasi penelitian
Source: Scopus Database

Figure 3 merupakan diagram yang menunjukkan 10 afiliasi yang paling aktif mempublikasikan penelitian mengenai tanaman obat berdasarkan hasil pencarian artikel di database Scopus dengan jumlah total 29 dokumen. University of Nigeria menjadi afiliasi paling produktif dengan 5 dokumen, disusul oleh University of Development Alternative, University of Ibadan, dan Michael Okpara University of Agriculture yang masing-masing mempublikasikan 4 dokumen. Selanjutnya, Ethnobotanical Society of Nepal, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ministry of Education of the People's Republic of China, College of Sciences, Universidade de São Paulo, dan CNRS Centre National de la Recherche Scientifique masing-masing

menghasilkan 2 dokumen. Dari 10 afiliasi tersebut juga dapat dilihat tiga tren penting mengenai publikasi penelitian tanaman obat, yaitu: University of Nigeria menjadi afiliasi paling aktif dengan 5 dokumen; University of Development Alternative, University of Ibadan, dan Michael Okpara University of Agriculture menunjukkan kontribusi yang cukup signifikan dengan 4 dokumen; dan enam afiliasi lainnya memberikan kontribusi yang lebih rendah namun merata. Dari ketiga tren tersebut dapat terlihat bahwa aktivitas publikasi penelitian mengenai tanaman obat tersebar di berbagai institusi dan mencerminkan kolaborasi ilmiah lintas negara.

Tabel 2. 10 penulis yang konsisten dalam publikasi penelitian mengenai tanaman obat

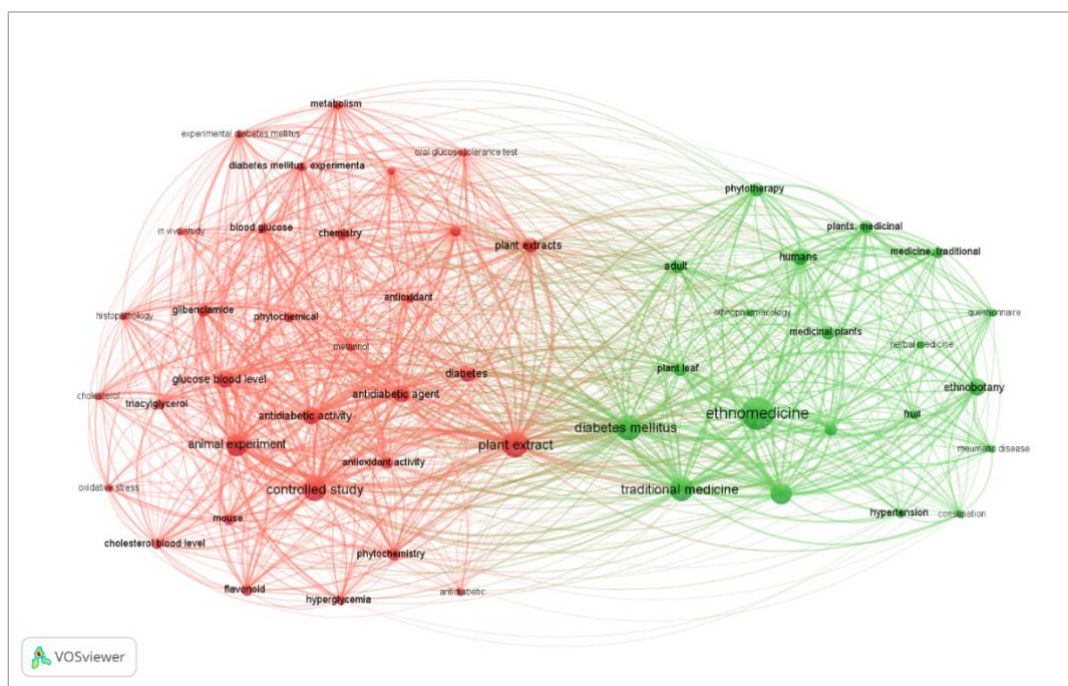
Author	Country	Documents
Mohammed Salim Rahmatullah	Bangladesh	5
Rainer W. Bussmann	Georgia	3
Rownak Jahan	Bangladesh	3
Zubaida Khatun	Bangladesh	3
Khawaja Shafique Ahmad	Pakistan	2
Edith Oriabure Ajaiyeoba	Nigeria	2
Aruh Ottah Anaga	Nigeria	2
I. U. Asuzu	Nigeria	2
Alain Cuerrier	Canada	2
Damien Davy	France	2

Source: Scopus Database

Tabel 2 merupakan daftar yang menunjukkan 10 penulis yang paling konsisten dalam mempublikasikan penelitian mengenai tanaman obat berdasarkan *database* Scopus dengan total 26 dokumen. Mohammed Salim Rahmatullah dari Bangladesh menjadi penulis paling produktif dengan 5 dokumen. Disusul oleh Rainer W. Bussmann dari Georgia, Rownak Jahan dari Bangladesh, dan Zubaida Khatun dari Bangladesh yang masing-masing mempublikasikan 3 dokumen. Sementara itu, Khawaja Shafique Ahmad dari Pakistan, Edith Oriabure Ajaiyeoba dari Nigeria, Aruh Ottah Anaga dari Nigeria, I. U. Asuzu dari Nigeria, Alain Cuerrier dari Canada, dan Damien Davy dari France masing-masing menyumbang 2 dokumen. Dari data tersebut dapat dilihat tiga tren penting mengenai publikasi penulis dalam bidang tanaman obat, yaitu: Mohammed Salim Rahmatullah menjadi penulis paling aktif; peneliti asal Bangladesh mendominasi dengan kontribusi yang konsisten; dan kontribusi penulis lainnya yang berasal dari berbagai negara menunjukkan keterlibatan global dalam penelitian mengenai tanaman obat. Dari ketiga tren tersebut terlihat bahwa penelitian mengenai tanaman obat tidak hanya berkembang secara lokal tetapi juga mendapat perhatian luas dari komunitas ilmiah internasional.

2. Pola keterkaitan berbagai entitas dalam publikasi penelitian tanaman obat

Studi-studi yang membahas tanaman obat dalam lima belas tahun terakhir menunjukkan pola keterkaitan entitas yang kompleks dan dinamis. Kompleksitas ini dapat dianalisis melalui pemetaan jaringan kata kunci yang sering digunakan dalam publikasi (lihat Gambar 4), perkembangan tematik berdasarkan tahun publikasi (lihat Gambar 5), serta intensitas kemunculan topik-topik tertentu dalam penelitian (lihat Gambar 6).

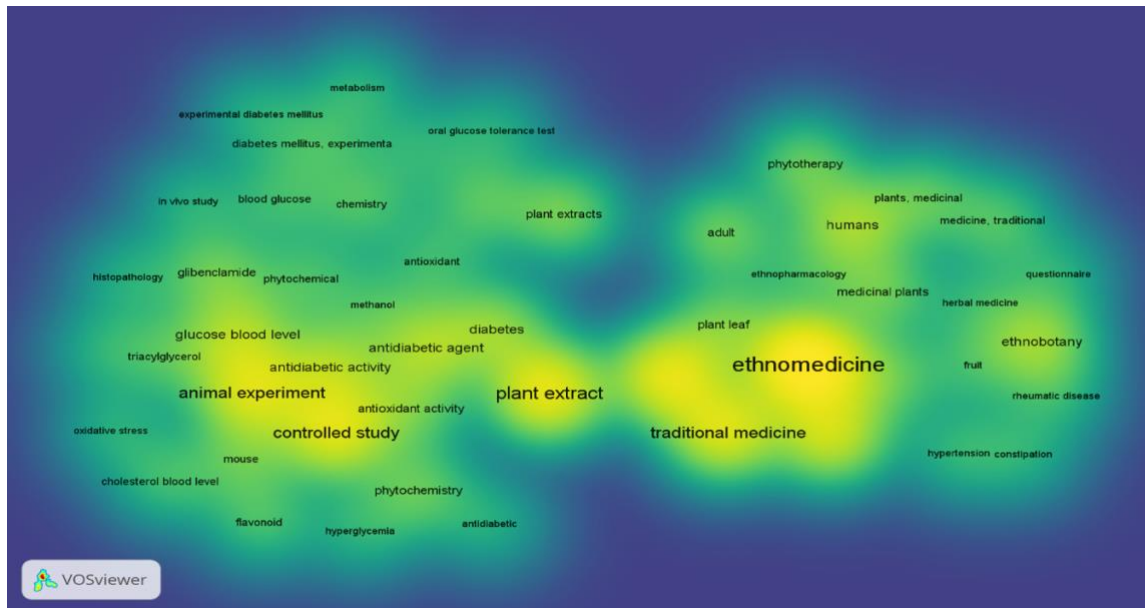


Gambar 4. Network visualization of medicine plant studies

Source: Scopus Database

Gambar 4 merupakan network visualization yang menggambarkan hubungan keyword dalam studi mengenai obat berdasarkan hasil pemetaan dari 53 item yang terbagi ke dalam dua kluster utama. Kluster pertama berwarna merah terdiri atas 32 item yang berfokus pada aspek eksperimental dan farmakologis, seperti *animal experiment; antidiabetic; antidiabetic activity; antidiabetic agent; antioxidant; antioxidant activity; blood glucose; body weight; chemistry; cholesterol; cholesterol blood level; controlled study; diabetes; diabetes mellitus, experimental; Experimental diabetes mellitus; flavonoid; glibenclamide; glucose blood level; histopathology; hyperglycemia; hypoglycemic agents; in vivo study; metabolism; methanol; mouse; oral glucose tolerance test; oxidative stress; phytochemical; phytochemistry; plant extract; plant extracts; triacylglycerol*. Kluster ini menekankan penggunaan tanaman obat dalam konteks uji coba laboratorium khususnya pada penyakit diabetes dan proses metabolisme.

Kluster kedua berwarna hijau terdiri dari 20 item yang menekankan pendekatan etnobotani dan tradisional dengan keyword seperti: *adult; constipation; diabetes mellitus; ethnobotany; ethnomedicine; ethnopharmacology; fruit; herbaceous agent; herbal medicine; humans; hypertension; medicinal plant; medicinal plants; medicine, traditional; phytotherapy; plant leaf; plants, medicinal; questionnaire; rheumatic disease; traditional medicine*. Dari dua kluster tersebut terlihat bahwa penelitian tanaman obat berkembang melalui pendekatan biomedis modern sekaligus tetap mempertahankan akar tradisional dan kearifan lokal.

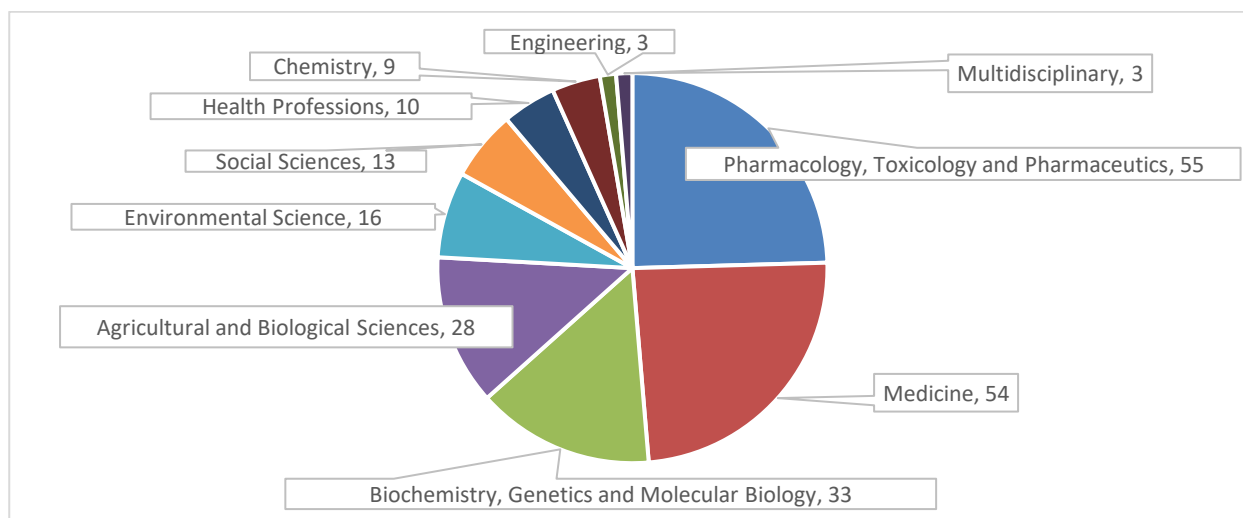


Gambar 6. Density visualization of medicine plant studies

Gambar 6 merupakan *density visualization* yang memperlihatkan kepadatan kemunculan kata kunci dalam studi mengenai tanaman obat berdasarkan 52 item yang terbagi ke dalam empat klaster. Klaster pertama ditandai dengan warna kuning dan terdiri dari 11 item, seperti *animal experiment*; *controlled study*; *glucose blood level*; *plant extract*; *diabetes mellitus*; *ethnomedicine*; *herbaceous agent*; *medicinal plant*; *medicinal plants*; *plant leaf*; *traditional medicine*. Klaster kedua ditandai dengan warna hijau muda dengan 17 item, seperti *antidiabetic activity*; *antidiabetic agent*; *antioxidant activity*; *blood glucose*; *diabetes*; *glibenclamide*; *methanol*; *mouse*; *phytochemical*; *phytochemistry*; *plant extracts*; *triacylglycerol*; *adult*; *ethnobotany*; *humans*; *medicine, traditional*; *plants, medicinal*. Klaster ketiga memiliki 21 items dan ditandai dengan warna hijau tua, seperti *antidiabetic*; *antioxidant*; *chemistry*; *cholesterol*; *cholesterol blood level*; *diabetes mellitus, experimental*; *experimental diabetes mellitus*; *flavonoid*; *histopathology*; *hyperglycemia*; *hypoglycemic agents*; *in vivo study*; *metabolism*; *oral glucose tolerance test*; *oxidative stress*; *constipation*; *ethnopharmacology*; *fruit*; *herbal medicine*; *hypertension*; *phytotherapy*. Sementara itu, klaster keempat yang ditandai dengan warna biru memiliki 3 item, yaitu *body weight*; *questionnaire*; *rheumatic disease*. Semakin kuning suatu istilah ditampilkan maka semakin tinggi frekuensi kemunculannya yang menandakan bahwa istilah tersebut menjadi topik yang paling dominan. Sebaliknya semakin ke arah warna biru tua menandakan istilah tersebut menjadi topik yang jarang dibahas dalam kajian tanaman obat.

3. Subjek dan fokus publikasi penelitian tanaman obat

Perkembangan publikasi penelitian mengenai tanaman obat dalam lima belas tahun terakhir menunjukkan ragam subjek dan fokus kajian yang luas serta multidisipliner. Kompleksitas ini dapat dievaluasi melalui sepuluh subject area yang paling relevan dalam publikasi tanaman obat (lihat Gambar 7) serta sepuluh dokumen paling representatif yang memuat fokus tematik, senyawa, aktivitas farmakologi, dan metode penelitian yang digunakan (lihat Tabel 3).



Gambar 7.10 area subjek yang paling relevan

Source: Scopus Database

Gambar 7 merupakan diagram yang menunjukkan 10 area subjek teratas yang paling relevan dalam publikasi penelitian mengenai tanaman obat dengan total 224 dokumen berdasarkan database Scopus. Area subjek *Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics* menempati urutan teratas dengan 55 dokumen, diikuti oleh area subjek *Medicine* dengan 54 dokumen; *Biochemistry, Genetics and Molecular Biology* sebanyak 33 dokumen; dan *Agricultural and Biological Sciences* dengan 28 dokumen. Selanjutnya, *Environmental Science* memiliki dengan 16 dokumen, *Social Sciences* sebanyak 13 dokumen, *Health Professions* dengan 10 dokumen, *Chemistry* dengan 9 dokumen, serta *Engineering* dan *Multidisciplinary* dengan 3 dokumen. Dari 10 area subjek tersebut dapat disimpulkan tiga tren penting, yaitu: *Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics* menjadi bidang yang paling dominan dalam publikasi tanaman obat; *Chemistry, Health Professions, dan Environmental Science* merupakan bidang yang cukup berkontribusi; sedangkan *Engineering* dan *Multidisciplinary* menjadi bidang yang paling sedikit terlibat. Dari ketiga tren tersebut terlihat bahwa penelitian tanaman obat sebagian besar berfokus pada aspek farmakologi dan kesehatan.

Tabel 3.10 Document yang relevan terkait penelitian mengenai tanaman obat

No	Author	Judul	Tanaman obat	Kandungan senyawa	Aktivitas farmakologi	Target molekuler	Metode penelitian
1	(Al Jaafreh, 2024)	Investigation of the phytochemical profiling and antioxidant, anti-diabetic, anti-inflammatory, and MDA-MB-231 cell line antiproliferative potentials of extracts from <i>Ephedra alata</i> Decne	<i>Ephedra alata</i>	Fenolik, terpenoid	Antidiabetes, antioksidan, antiinflamasi, antiproliferatif	α -amilase	In vitro, LC-MS/MS
2	(Prabakaran et al., 2025)	Investigation of Phytochemical Composition, Radical Scavenging Potential, Anti-Obesogenic Effects, and	<i>Kaempferia parviflora</i>	Tectochrysi, flavonoid metoksi	Antioksidan,	α -glukosidase	GC-MS, uji in vitro

Anti-Diabetic Activities of *Kaempferia parviflora* Rhizomes

3	(Sabbagh et al., 2025)	UHPLC-MS/MS standardized extract of <i>Vernonia amygdalina</i> leaf inhibits CYP2C9 and CYP3A4 activities in hepatic cells of control and streptozotocin-induced diabetic rats	<i>Vernonia amygdalina</i>	Luteolin-glukuronida, dicaffeoylquinic acid	anti-obesogenik, antidiabetes Antidiabetik	CYP2C9, CYP3A4	UHPLC-MS/MS, in vitro
4	(Dharmastuti et al., 2024)	Phytochemical Constituents, Anti-Diabetic and Antioxidant Activities of Methanol Extracts of <i>Diospyros malabarica</i> (Desr.) Kostel Leaves and Stem Bark	<i>Diospyros malabarica</i>	Fenolik, flavonoid	Antioksidan, antidiabetes	α -glukosidase DPP-4	UAE, uji enzim, DPPH, ABTS, FRAP
5	(Thakur et al., 2024)	Hypoglycemic and antioxidant activities of <i>Jasminum officinale</i> L. with identification and characterization of phytochemicals	<i>Jasminum officinale</i>	Kaempferol, quercetin, gallic acid	Antidiabetes, antioksidan, antiinflamasi	α -amilase	In vitro, LC-MS/MS, HPTLC
6	(Vadivu et al., 2024)	Assessment of anti-diabetic properties of <i>Ziziphus oenopolia</i> (L.) wild edible fruit extract: In vitro and in silico investigations through molecular docking analysis	<i>Ziziphus oenopolia</i>	Flavonoid, terpenoid, tanin	Antidiabetik	α -amilase, α -glukosidase	In vitro, in silico, GC-MS
7	(Zubaidi et al., 2023)	<i>Annona muricata</i> : Comprehensive Review on the Ethnomedicinal, Phytochemistry, and Pharmacological Aspects Focusing on Antidiabetic Properties	<i>Annona muricata</i> L.	Acetogenin, flavonoid, fenolik	Antidiabetik, antioksidan	α -glukosidase, α -amilase, PI3K/AKT	In vitro, in vivo
8	(Hertiani et al., 2023)	Revealing the Contribution of Phytochemicals in <i>Syzygium Cumini</i> As-Antidiabetics: A Systematic Review	<i>Syzygium cumini</i>	Myricetin, quercetin, kaempferol, gallic acid	Antidiabetes, antioksidan	α -glukosidase, GLUT4, PI3K/AKT, AMPK	In vitro, in vivo
9	(R.K. et al., 2023)	Total phenolic content and anti-diabetic activity of dried and fresh leaves of <i>Ocimum sanctum</i> (Linn)	<i>Ocimum sanctum</i> (Linn)	Senyawa fenolik	Antidiabetik	α -amilase	In vitro
10	(Rosa et al., 2022)	In Vitro and In Silico Screening Analysis of <i>Artabotrys sumatranus</i> Leaf and Twig Extracts for α -Glucosidase Inhibition Activity and Its Relationship with Antioxidant Activity	<i>Artabotrys sumatranus</i> Miq.	Mangiferin, apigenin, neomangiferin	Antidiabetik, antioksidan	α -glukosidase	In vitro, in silico, LC-MS/MS

Source: Scopus Database

Tabel 3 merupakan ringkasan dari 10 dokumen yang paling relevan dan representatif dalam publikasi penelitian mengenai tanaman obat berdasarkan identifikasi aspek utama seperti jenis tanaman, kandungan senyawa, aktivitas farmakologi, target molekuler, dan metode penelitian. Studi oleh Al Jaafreh (2024) meneliti *Ephedra alata* dengan aktivitas antidiabetik dan antiproliferatif melalui metode LC-MS/MS (Prabakaran *et al.*, 2025) mengeksplorasi *Kaempferia parviflora* yang memiliki efek anti-obesogenik dan antidiabetik melalui uji in vitro dan GC-MS. (Sabbagh *et al.*, 2025) menggunakan UHPLC-MS/MS untuk menilai aktivitas penghambatan enzim hati oleh *Vernonia amygdalina*. Studi lainnya juga menunjukkan potensi tanaman seperti *Diospyros malabarica*, *Jasminum officinale*, *Ziziphus oenopolia*, *Annona muricata*, *Syzygium cumini*, *Ocimum sanctum*, dan *Artabotrys sumatranus* dalam aktivitas antidiabetik dan antioksidan. Seluruh penelitian menggunakan pendekatan ilmiah seperti uji in vitro, in vivo, LC-MS/MS, dan in silico yang menunjukkan keseriusan dalam mengidentifikasi senyawa aktif serta target molekuler yang relevan terhadap penyakit

metabolik, khususnya diabetes. Temuan dalam studi ini memperlihatkan bahwa penelitian tanaman obat dalam 15 tahun terakhir 2010 – 2025. Dari identifikasi 116 jumlah total dokumen publikasi penelitian tanaman obat dalam 15 tahun terakhir, negara India, Nigeria, Bangladesh, menjadi negara paling aktif dalam mempublikasikan penelitian tanaman obat dalam 15 tahun terakhir. University of Nigeria, University of Development Alternative, dan University of Ibadan menjadi afiliasi terbanyak dalam mempublikasikan penelitian tanaman obat. Mohammed Salim Rahmatullah dari Bangladesh, Rainer W. Bussmann dari Georgia, dan Rownak Jahan dari Bangladesh menjadi penulis paling konsisten mempublikasikan penelitian tanaman obat dalam 15 tahun terakhir. Tren penelitian tentang tanaman obat yang mengalami fluktuatif dalam 15 tahun terakhir, tentu nya memberikan implikasi jangka panjang dalam mengintervensi dan mengatasi penyakit kronis berbasis etnomedicine. Konteks tersebut dapat direfleksikan melalui pla keterkaitan entitas dominan yang menjadi fokus diskusi dalam publikasi penelitian tanaman obat dalam 15 tahun terakhir yang cenderung mengalami stagnasi secara tema, fokus, maupun metode penelitiannya. Produktivitas studi-studi mengenai tanaman obat selama 15 tahun terakhir (2010-2025) dapat diidentifikasi melalui tiga visualisasi pola keterkaitan berbagai entitas utama. Pertama, *network visualization* mengungkap 53 item yang saling berhubungan dan membentuk kata kunci dominan dalam publikasi penelitian tanaman obat (lihat Gambar 4). Kata kunci tersebut paling sering muncul dalam area subjek *Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics* serta *Medicine* (lihat Gambar 7), sehingga artikel yang paling banyak dikutip umumnya berhubungan dengan aktivitas farmakologi, senyawa bioaktif, dan target molekuler tanaman obat (lihat Tabel 3). Kedua, *overlay visualization* menunjukkan 52 kata kunci sentral yang paling sering digunakan dalam penelitian tanaman obat selama 15 tahun terakhir (lihat Gambar 5). Kata kunci tersebut konsisten muncul dalam subjek *Biochemistry, Genetics and Molecular Biology dan Agricultural and Biological Sciences* (lihat Gambar 7), yang berkorelasi dengan artikel-artikel berfokus pada aktivitas antioksidan dan antidiabetes (lihat Tabel 3). Ketiga, *density visualization* menampilkan empat rentang tema dengan 52 kata kunci dominan yang sering dibahas, seperti aktivitas antidiabetik, antioksidan, studi *in vivo*, dan senyawa metabolit tanaman (lihat Gambar 6). Tema-tema ini paling banyak dikaji melalui subjek *Pharmacology, Biochemistry, dan Chemistry*, sehingga artikel dengan kutipan tertinggi berkaitan erat dengan studi molekuler, metode eksperimental, dan senyawa fitokimia (lihat Tabel 3). Tanaman obat berbasis etnomedicine telah digunakan secara turun-temurun oleh berbagai komunitas tradisional sebagai bagian dari sistem pengobatan alami yang mengandalkan pengetahuan lokal mengenai khasiat tumbuhan (Pillay et al., 2022). Sejalan dengan itu, (Pirintsos et al.,2022) mengatakan bahwa praktik ethnomedicine tidak hanya berfungsi sebagai alternatif pengobatan tetapi juga menjadi sumber potensial untuk penemuan obat baru berbasis bahan alam (Rahmat et al., 2021) juga mengatakan bahwa banyak tanaman obat yang digunakan dalam pengobatan tradisional terbukti memiliki aktivitas farmakologis, seperti antidiabetik, antiinflamasi, dan antioksidan telah diuji melalui pendekatan ilmiah modern. Sebagaimana ditunjukkan oleh (Birru et al., 2015) dalam studinya bahwa ekstrak beberapa tanaman etnomedisinal menunjukkan efektivitas signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah pada model hewan diabetes. Dengan demikian, pendekatan ethnomedicine terhadap tanaman obat tidak hanya penting secara budaya tetapi juga memiliki potensi besar dalam pengembangan terapi berbasis bukti ilmiah untuk penyakit

kronis modern. Studi tentang tanaman obat dalam 15 tahun terakhir telah menunjukkan sebuah kompleksitas yang kontekstual. Namun pembahasan mengenai potensi senyawa yang dimiliki tanaman obat untuk mengatasi penyakit kronis masih menunjukkan kesenjangan dalam 15 tahun terakhir (Huang *et al.*, 2024) juga menegaskan bahwa studi-studi yang membahas tentang potensi yang dimiliki tanaman obat untuk mengatasi penyakit kronis, merupakan studi yang sangat krusial secara empiris, teoritis, maupun metodologis (Faujdar & Priyadarshini 2019) mengatakan bahwa studi-studi tentang farmasi di masa depan harus dapat menganalisis potensi senyawa yang dimiliki oleh tanaman obat untuk mengatasi penyakit kronis dengan menggunakan metode yang inovatif. Dengan demikian, studi-studi yang membahas mengenai potensi senyawa yang dimiliki tanaman obat dapat mengalami perkembangan secara empiris, teoritis, maupun metodologis, sehingga studi-studi tentang tanaman obat di masa depan tidak lagi terfokus pada topik-topik yang normatif, sebagaimana yang dapat direfleksikan melalui studi (Ngandjui *et al.*, 2023) dan (Ismail & Imam 2014).

Studi-studi tentang perkembangan tanaman obat dalam konteks penanganan penyakit kronis memiliki implikasi teoritis dan metodologis yang signifikan bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kesehatan dan farmasi. Secara teoritis, penelitian ini berkontribusi terhadap perluasan pemahaman mengenai interaksi antara kandungan fitokimia dalam tanaman obat dan mekanisme biologis tubuh manusia dalam menghadapi penyakit kronis seperti diabetes, hipertensi, dan kanker. Pendekatan ini menantang dominasi teori medis konvensional yang cenderung berbasis sintesis kimia, dengan menghadirkan narasi alternatif berbasis etnomedicine dan bioprospeksi sumber daya hayati. Sementara itu, secara metodologis, studi ini mendorong integrasi pendekatan interdisipliner yang menggabungkan farmakologi, etnobotani, dan bioinformatika dalam kerangka analisis yang lebih holistik. Penggunaan metode bibliometrik dalam studi-studi terkini juga menunjukkan perlunya sistem pemetaan pengetahuan yang lebih sistematis untuk mengidentifikasi kesenjangan penelitian, memperkuat basis data ilmiah, dan merancang arah kebijakan riset ke depan. Dengan demikian, implikasi teoritis dan metodologis dari penelitian ini menjadi fondasi penting dalam memperluas kerangka ilmiah bagi pemanfaatan tanaman obat secara berkelanjutan dan berbasis bukti. Tanaman obat memiliki potensi yang sangat besar sebagai sumber bioaktif alami yang dapat dikembangkan untuk penanganan berbagai penyakit, termasuk penyakit kronis seperti diabetes, hipertensi, dan kanker. Potensi ini tidak hanya terletak pada kandungan fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin, tetapi juga pada nilai ekonomis, ekologis, dan budaya yang terkandung dalam praktik pengobatan tradisional. Secara ilmiah, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa senyawa dalam tanaman obat mampu memberikan efek farmakologis yang sebanding, atau bahkan lebih aman, dibandingkan dengan obat sintetis. Selain itu, tanaman obat menawarkan pendekatan holistik yang mempertimbangkan keseimbangan tubuh secara menyeluruh, selaras dengan prinsip etnomedicine. Dalam konteks global, eksplorasi tanaman obat juga membuka peluang pengembangan obat baru berbasis bahan alam yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Namun demikian, pemanfaatan potensi ini masih memerlukan kajian yang lebih komprehensif dan berbasis bukti ilmiah melalui penelitian eksperimental, klinis, dan bibliometrik. Dengan pendekatan yang

tepat, tanaman obat dapat menjadi solusi strategis dalam sistem kesehatan modern yang berorientasi pada pencegahan dan pengobatan jangka panjang secara efektif dan aman.

Studi-studi di masa depan yang membahas potensi senyawa dalam tanaman obat untuk mengatasi penyakit kronis, khususnya diabetes, perlu diarahkan pada pendekatan yang lebih integratif, transdisipliner, dan berbasis bukti ilmiah. Pertama, penelitian eksperimental perlu difokuskan pada isolasi, identifikasi, dan karakterisasi senyawa bioaktif yang terdapat dalam tanaman-tanaman lokal potensial, dengan menggunakan teknologi analisis seperti kromatografi, spektroskopi, dan bioassay. Kedua, diperlukan pengujian farmakologi yang lebih mendalam untuk mengetahui mekanisme kerja

molekuler dari senyawa tersebut dalam menurunkan kadar glukosa darah atau memperbaiki resistensi insulin. Ketiga, pendekatan berbasis bioinformatika dan sistem biologi dapat dimanfaatkan untuk memetakan interaksi kompleks antara senyawa aktif dan target biologis. Selain itu, integrasi studi klinis berskala kecil juga penting untuk menilai aspek keamanan dan efektivitas pada manusia. Rekomendasi lainnya mencakup perlunya pemetaan bibliometrik dan analisis tren riset global guna mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan dan potensi kolaborasi lintas institusi. Dengan arah riset yang sistematis dan terstruktur, pemanfaatan tanaman obat dapat menjadi kontribusi nyata dalam inovasi pengobatan modern yang berkelanjutan dan kontekstual.

KESIMPULAN

Studi dari data Scopus 15 tahun terakhir menunjukkan bahwa publikasi tanaman obat didominasi oleh negara seperti India, Nigeria, dan Bangladesh dalam bidang farmakologi dan toksikologi. Meskipun trennya fluktuatif, sebagian besar riset masih belum komprehensif dalam mengkaji potensi senyawa bioaktif (seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan polifenol) untuk pencegahan dan penanggulangan penyakit kronis seperti diabetes, hipertensi, dan kardiovaskular.

Eksplorasi senyawa fitokimia spesifik dan mekanisme biologisnya masih memiliki ruang pengembangan yang luas. Oleh karena itu, riset masa depan memerlukan pendekatan metodologis yang lebih mendalam, terstruktur, dan terintegrasi, baik melalui analisis laboratorium maupun model prediktif berbasis bioinformatika.

Secara akademis, studi ini memberikan dasar konseptual dan empiris mengenai mekanisme aksi senyawa tanaman terhadap target biologis penyakit kronis. Bagi peneliti, temuan ini berfungsi sebagai tinjauan kritis yang memetakan kesenjangan riset (*research gaps*) selama 15 tahun terakhir untuk merancang agenda riset berbasis biodiversitas lokal yang berkelanjutan. Bagi pemangku kepentingan di bidang kesehatan, kajian ini menjadi rujukan dalam merumuskan kebijakan berbasis bukti (*evidence-based policy*) guna mengatasi peningkatan prevalensi penyakit kronis, khususnya bagi masyarakat yang memiliki akses terbatas terhadap obat-obatan sintesis. Melalui pengembangan multidisipliner, pemanfaatan tanaman obat diharapkan dapat diterima secara ilmiah sebagai alternatif terapi yang efektif, efisien, dan berkelanjutan dalam sistem kesehatan modern.

REFERENSI

- Akther, Y., Nabi, J., & Tabassum, N. (2022). Comprehensive Overview of Some Edible Medicinal Plants from Kashmir Valley: Cultural, Economic, and Pharmacological Importance. In *Edible Plants in Health and Diseases* (pp. 137–159). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-4880-9_6
- Al Jaafreh, A. M. (2024). Investigation of the phytochemical profiling and antioxidant, anti-diabetic, anti-inflammatory, and MDA-MB-231 cell line antiproliferative potentials of extracts from *Ephedra alata* Decne. *Scientific Reports*, *14*(1), 18240. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65561-9>
- Azizah, A. N., & Kurniati, C. H. (2020). Obat herbal tradisional pereda batuk pilek pada balita. *Jurnal Kebidanan Indonesia*, *11*(2), 29–36. <https://jurnal.stikesmus.ac.id/index.php/JKebIn/article/view/370>
- Azmin, N. N., & Anita rahmawati, A. rahmawati. (2019). Inventarisasi Tumbuhan Obat Tradisional Di Kecamatan Wera Kabupaten Bima. *ORYZA (Jurnal Pendidikan Biologi)*, *8*(2), 34–39. <https://doi.org/10.33627/oz.v8i2.293>
- Birru, E. M., Abdelwuhab, M., & Shewamene, Z. (2015). Effect of hydroalcoholic leaves extract of *Indigofera spicata* Forssk. on blood glucose level of normal, glucose loaded and diabetic rodents. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, *15*(1), 321. <https://doi.org/10.1186/s12906-015-0852-8>
- Borkatulla, B., Ferdous, J., Uddin, A. H., & Mahmud, P. (2023). Bangladeshi medicinal plant dataset. *Data in Brief*, *48*, 109211. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109211>
- Chen, D. Q., Wu, J., & Li, P. (2022). Therapeutic mechanism and clinical application of Chinese herbal medicine against diabetic kidney disease. In *Frontiers in Pharmacology* (Vol. 13). <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.1055296>
- Chihomvu, P., Ganesan, A., Gibbons, S., Woollard, K., & Hayes, M. A. (2024). Phytochemicals in Drug Discovery – A Confluence of Tradition and Innovation. *International Journal of Molecular Sciences*, *25*(16), 8792. <https://doi.org/10.3390/ijms25168792>
- Dewi, T., Yustika, R. D., & Arianti, F. D. (2024). Enhancement of Production and Food Security Through Sustainable Shallot Cultivation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *1364*(1), 012052. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1364/1/012052>
- Dharmastuti, W., Elya, B., Hanafi, M., & Lotulung, P. D. N. (2024). Phytochemical Constituents, Anti-Diabetic and Antioxidant Activities of Methanol Extracts of *Diospyros malabarica* (Desr.) Kostel Leaves and Stem Bark. *Tropical Journal of Natural Product Research*, *8*(5), 7249–7258. <https://doi.org/10.26538/tjnpr/v8i5.29>
- Dilip Bhandare, S. (2025). Exploration of medicinal plants as potential therapeutics against COVID-19: molecular insights and drug development prospects with other significant medicinal information a retrospective exposition. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, *77*(1), 18–31. <https://doi.org/10.1093/jpp/rgae074>
- Fahmi, S., Winarno, B., Nugraha, L. M., Lestari, S., & Yuwati, T. W. (2023). Food plant biodiversity and conservation of upland landscape in Indonesia for sustainable development: A review. *9th International Symposium on Innovative Bioproduction Indonesia on Biotechnology and Bioengineering 2022: Strengthening*

- Bioeconomy through Applied Biotechnology, Bioengineering, and Biodiversity*, *ISIBio* 2022, 070012. <https://doi.org/10.1063/5.0183714>
- Faujdar, C., & Priyadarshini. (2019). Natural Compounds Extracted from Medicinal Plants and Their Applications in Cardiovascular and Kidney Diseases. In *Natural Bio-active Compounds* (pp. 297–312). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-7205-6_13
- Fernando, H., Larasati, Y. G., Abdullah, I., Firdawaty, L., & Qodriyah, K. (2024). Bibliometrics of Family Law Research Trends in Southeast Asia: An Analysis Two Decades 2003-2023. *El-Ussrah: Jurnal Hukum Keluarga*, 7(1), 82–109. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/usrah/index>
- Ghosh, D., Adhikary, S., Bhattacharjee, P., & Debnath, S. (2024). Herbal Medicine for Health Management and Disease Prevention. In *Herbal Medicine Phytochemistry* (pp. 1–35). https://doi.org/10.1007/978-3-031-21973-3_31-1
- Governa, P., Bains, G., Borgonetti, V., Cettolin, G., Giachetti, D., Magnano, A., Miraldi, E., & Biagi, M. (2018). Phytotherapy in the Management of Diabetes: A Review. *Molecules*, 23(1), 105. <https://doi.org/10.3390/molecules23010105>
- Guan, Y., Tang, G., Li, L., Shu, J., Zhao, Y., Huang, L., & Tang, J. (2024). Herbal medicine and gut microbiota: exploring untapped therapeutic potential in neurodegenerative disease management. In *Archives of Pharmacol Research*. <https://doi.org/10.1007/s12272-023-01484-9>
- Hertiani, T., Endra Pujiastuti, Agung Endro Nugroho, & Khoirun Nisa. (2023). Revealing the contribution of phytochemicals in *Syzygium cumini* as-diabetics: A Systematic Review. In *Indonesian Journal of Pharmacy*. <https://doi.org/10.22146/ijp.6812>
- Huang, X., Gull, N., Hussain, L., Bazmi, R. R., Jamshed, A., Siddique, R., Riaz, M., & Rahman, H. M. A. (2024). The Emerging Trend of Phytochemicals and Nutraceuticals-Based Traditional Medicines and Their Role in Chronic Disease Management. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, 38(1), 31–45. <https://doi.org/10.23812/j.biol.regul.homeost.agents.20243801.3>
- Ismail, M., & Imam, M. U. (2014). Plant Bioresources and their Nutrigenomic Implications on Health. In *Novel Plant Bioresources* (pp. 383–394). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118460566.ch27>
- Kamyab, R., Namdar, H., Torbati, M., Ghojzadeh, M., Araj-Khodaei, M., & Fazljou, S. M. B. (2020). Medicinal Plants in the Treatment of Hypertension: A Review. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*, 11(4), 601–617. <https://doi.org/10.34172/apb.2021.090>
- Larasati, Y. G., Fernando, H., Abdullah, I., Harpawati, T., & Morin, L. (2025). Bibliometric Analysis of 20 years of Traditional Music Research in Asia. *Resital: Jurnal Seni Pertunjukan*, 25(3), 392–413. <https://doi.org/10.24821/resital.v25i3.14983>
- Leonida, A. M. G., & Caballero, A. R. (2022). Aleaf: An Android-Based Phytotherapy Leaf Recognition Using Custom Vision Machine Learning. *2022 7th International Conference on Business and Industrial Research (ICBIR)*, 488–493. <https://doi.org/10.1109/ICBIR54589.2022.9786509>
- Marwati, M., & Amidi, A. (2019). Pengaruh budaya, persepsi, dan kepercayaan terhadap keputusan pembelian obat herbal. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 7(2), 168–180. <https://jurnal.um->

palembang.ac.id/ilmu_manajemen/article/view/1567

- Montasir, L. O., Salzabil, A. Z. A., Rafiun, N. A. S., Kasih, M., & Marsaban, A. (2023). The utilization of medicinal plants in Kolaka local community: An ethnobotanical study. *IAS Journal of Localities*, 1(2), 81–92. <https://doi.org/10.62033/iasjol.v1i2.19>
- Navia, Z. I., Audira, D., Afifah, N., Turnip, K., NURAINI, N., & Suwardi, A. B. (2020). Ethnobotanical investigation of spice and condiment plants used by the Taming tribe in Aceh, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(10), 4467–4473. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211001>
- Ngandjui, Y. A. T., Tchamgoue, J., Kagho, D. U. K., Msagati, T. A. M., Ngameni, B., & Kouam, S. F. (2023). Chemical Characterization of Phytoconstituents for Lifestyle Diseases. In *Role of Herbal Medicines* (pp. 59–87). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-7703-1_4
- Nworu, C. S., Udeogaranya, P. O., Okafor, C. K., Adikwu, A. O., & Akah, P. A. (2015). Perception, usage and knowledge of herbal medicines by students and academic staff of University of Nigeria: A survey. *European Journal of Integrative Medicine*, 7(3), 218–227. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2015.01.005>
- Pane, M., Rahman, A., & Ayudia, E. (2021). Gambaran penggunaan obat herbal pada masyarakat indonesia dan interaksinya terhadap obat konvensional tahun 2020. *Journal of Medical Studies*, 1(1), 40–62. <https://online-journal.unja.ac.id/joms/article/view/14527>
- Pillay, M., Takaidza, S., Madike, L. N., & Terblanche, U. (2022). Conservation of Medicinal Plant Genetic Resources in Southern Africa. In *Plant Genetic Resources, Inventory, Collection and Conservation* (pp. 319–338). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-7699-4_15
- Pirintso, S., Panagiotopoulos, A., Bariotakis, M., Daskalakis, V., Lionis, C., Sourvinos, G., Karakasiliotis, I., Kampa, M., & Castanas, E. (2022). From Traditional Ethnopharmacology to Modern Natural Drug Discovery: A Methodology Discussion and Specific Examples. *Molecules*, 27(13), 4060. <https://doi.org/10.3390/molecules27134060>
- Prabakaran, S., Saad, H. M., Tan, C. H., Syed Abdul Rahman, S. N., & Sim, K. S. (2025). Investigation of Phytochemical Composition, Radical Scavenging Potential, Anti-Obesogenic Effects, and Anti-Diabetic Activities of *Kaempferia parviflora* Rhizomes. *Chemistry & Biodiversity*, 22(1). <https://doi.org/10.1002/cbdv.202401086>
- Prasathkumar, M., Anisha, S., Dhrysa, C., Becky, R., & Sadhasivam, S. (2021). Therapeutic and pharmacological efficacy of selective Indian medicinal plants – A review. *Phytomedicine Plus*, 1(2), 100029. <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2021.100029>
- Pujiasmanto, B., & Rumia Manurung, I. (2022). Identification of Sambiloto agroecology as a basis for utilization and conservation of germplasm. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1016(1), 012004. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1016/1/012004>
- R.K., K., M.N., N., A.H., Z., & Astuti, P. D. (2023). Total phenolic content and anti-diabetic activity of dried and fresh leaves of *Ocimum sanctum* (Linn). *Food Research*, 7(Supplementary 4), 139–145. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(S4\).18](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(S4).18)
- Rahmat, E., Lee, J., & Kang, Y. (2021). Javanese Turmeric (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.): Ethnobotany,

- Phytochemistry, Biotechnology, and Pharmacological Activities. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2021/9960813>
- Rambey, R., Tambunan, W. A., Hasibuan, M., Siregar, F. A., Prayogo, B., Silalahi, C., Hasibuan, D., & Syahputra, N. (2021). Ethnobotany of the Arecaceae family in Torgamba District, South Labuhanbatu, North Sumatra. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 782(3), 032022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/782/3/032022>
- Rosa, D., Elya, B., Hanafi, M., Khatib, A., & Surya, M. I. (2022). In Vitro and In Silico Screening Analysis of Artabotrys sumatranus Leaf and Twig Extracts for α -Glucosidase Inhibition Activity and Its Relationship with Antioxidant Activity. *Scientia Pharmaceutica*, 91(1), 2. <https://doi.org/10.3390/scipharm91010002>
- Sabbagh, B. A., Palanirajan, V. K., Chew, Y.-L., Chin, J. H., Ahmad, M., & Akowuah, G. A. (2025). UHPLC-MS/MS standardized extract of Vernonia amygdalina leaf inhibits CYP2C9 and CYP3A4 activities in hepatic cells of control and streptozotocin-induced diabetic rats. *Drug Metabolism and Personalized Therapy*, 39(4), 231–241. <https://doi.org/10.1515/dmpt-2024-0005>
- Sharma, A. N., Dewangan, H. K., & Upadhyay, P. K. (2024). Comprehensive Review on Herbal Medicine: Emphasis on Current Therapy and Role of Phytoconstituents for Cancer Treatment. *Chemistry & Biodiversity*, 21(3), e202301468. <https://doi.org/10.1002/cbdv.202301468>
- Singh, M., Ali, A. A., & Irfan Qureshi, M. (2017). Unravelling the Impact of Essential Mineral Nutrients on Active Constituents of Selected Medicinal and Aromatic Plants. In *Essential Plant Nutrients* (pp. 183–209). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58841-4_9
- Soto, K. M., Pérez Bueno, J. de J., Mendoza López, M. L., Apátiga-Castro, M., López-Romero, J. M., Mendoza, S., & Manzano-Ramírez, A. (2023). Antioxidants in Traditional Mexican Medicine and Their Applications as Antitumor Treatments. *Pharmaceuticals*, 16(4), 482. <https://doi.org/10.3390/ph16040482>
- Thakur, M., Verma, R., Kumar, D., Manickam, S., Ullah, R., Ibrahim, M. A., Bari, A., Lalhenmawia, H., & Kumar, D. (2024). Hypoglycemic and antioxidant activities of Jasminum officinale L. with identification and characterization of phytochemicals. *Heliyon*, 10(21), e39165. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39165>
- Utami, N. R., Rahayuningsih, M., Abdullah, M., & Ahmad, T. A. (2019). Preliminary study of ethnobotany based on local wisdom in Mount Ungaran Central Java. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3), 032034. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032034>
- Vadivu, R. S., Bakthavatchalam, S., Rani, V. G., Hirad, A. H., Wen, Z.-H., Yuan, C.-H., & Vinayagam, R. (2024). Assessment of anti-diabetic properties of Ziziphus oenopolia (L.) wild edible fruit extract: In vitro and in silico investigations through molecular docking analysis. *Open Chemistry*, 22(1), 20240032. <https://doi.org/10.1515/chem-2024-0032>
- Wardhani, R. P., Ningsih, R. R., Ramadhona, R., Astuti, H. P., & Fitriyani, N. (2013). Teh Biji Semangka (Citrullus lanatus) Sebagai Obat Herbal Alternatif Jantung Dan Anti Kanker. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 4(2), 84–88. <https://jurnal.ukh.ac.id/index.php/JK/article/view/65>
- Widodo. (2015). Bioinformatics: Cheap and robust method to explore biomaterial from Indonesia biodiversity.

Irago Conference 2014: A 360 Degree Outlook at Critical Scientific and Technological Challenges for a Sustainable Society, 148–151. <https://doi.org/10.1063/1.4913560>

Zeng, W., Li, H., Liu, S., Luo, Z., Chen, J., & Zhou, J. (2025). Biosynthesis and bioactivities of triterpenoids from *Centella asiatica*: Challenges and opportunities. *Biotechnology Advances*, 80, 108541. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2025.108541>

Zubaidi, S. N., Mohd Nani, H., Ahmad Kamal, M. S., Abdul Qayyum, T., Maarof, S., Afzan, A., Mohmad Misnan, N., Hamezah, H. S., Baharum, S. N., & Mediani, A. (2023). *Annona muricata*: Comprehensive Review on the Ethnomedicinal, Phytochemistry, and Pharmacological Aspects Focusing on Antidiabetic Properties. *Life*, 13(2), 353. <https://doi.org/10.3390/life13020353>