

Tren Global dan Titik Fokus Riset dalam Intervensi Kesehatan Digital untuk Kepatuhan Obat Antihipertensi: Analisis Bibliometrik

Global Trends and Research Hotspots in Digital Health Interventions for Antihypertensive Medication Adherence: A Bibliometric Analysis

Baharudin Darusman¹, Siti Afifa Maharani², Rizka Novia Atmadani³, Mutiara Titani^{4*}

^{1,3,4}Pharmacy Department, Faculty of Health Sciences and Pharmacy, Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia.
Email: baharudindars@webmail.umm.ac.id

²Apothecary Department, Faculty of Health Sciences and Pharmacy, Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia.
Email: afjifamaharani@webmail.umm.ac.id, Email: rizkanovia@umm.ac.id, Email: titani@umm.ac.id

Abstrak

Tujuan: Studi ini bertujuan memetakan lanskap riset global kesehatan digital dan *telemedicine* dalam manajemen hipertensi dengan menelaah tren publikasi, kontributor penelitian, pola kolaborasi, fondasi intelektual, dan tema penelitian yang muncul. **Metode:** Analisis bibliometrik dilakukan menggunakan publikasi yang diindeks Scopus dari tahun 1997 hingga 2026. Pencarian awal mengidentifikasi 1.068 catatan, kemudian sebanyak 819 publikasi dipertahankan setelah pembersihan data dan penyaringan kelayakan. Analisis bibliometrik dilakukan menggunakan Biblioshiny dan VOSviewer, termasuk analisis kinerja, ko-authorship, kolaborasi negara, analisis sitasi dan ko-sitasi, ko-kemunculan kata kunci, serta pemetaan tematik. **Hasil:** 819 publikasi didistribusikan ke 400 sumber dan melibatkan 6.199 penulis, dengan 55.694 referensi yang dikutip. Produksi ilmiah meningkat secara signifikan, dengan tingkat pertumbuhan tahunan sebesar 14,28% dan output publikasi tertinggi terjadi pada tahun 2021. Li X adalah penulis paling produktif, sementara BMJ Open dan Journal of Medical Internet Research termasuk sumber terdepan. Jaringan ko-penulis terdiri dari 82 penulis yang terhubung di tujuh kluster. Amerika Serikat, Inggris, dan China merupakan pusat kolaborasi utama. Analisis tematik mengidentifikasi perawatan primer, penyakit kardiovaskular, dan stroke sebagai tema motorik utama, sementara hipertensi, tekanan darah, dan *telemedicine* merupakan tema fundamental. Kesehatan, kesehatan mobile, dan manajemen diri menunjukkan pentingnya konseptual yang meningkat, sedangkan kepatuhan obat tetap menjadi tema yang relatif khusus. **Kesimpulan:** Penelitian global semakin bergeser ke pendekatan kesehatan digital terintegrasi, *telemedicine*, *mHealth*, dan manajemen diri dalam manajemen hipertensi, meskipun penelitian tetap terkonsentrasi di lingkungan sumber daya tinggi dan membutuhkan pengembangan yang lebih besar di negara berpenghasilan rendah dan menengah.

Kata Kunci: obat antihipertensi; kesehatan digital; hipertensi; kepatuhan obat; *telemedicine*

Abstract

Objective: This study aimed to map the global research landscape of digital health and telemedicine in hypertension management by examining publication trends, research contributors, collaboration patterns, intellectual foundations, and emerging research themes. **Methods:** A bibliometric analysis was conducted using Scopus-indexed publications from 1997 to 2026. The initial search identified 1,068 records, then as many as 819 publications were retained after data cleaning and eligibility screening. Bibliometric analysis was performed using Biblioshiny and VOSviewer, including performance analysis, co-authorship, country collaboration, citation and co-citation analysis, keyword co-occurrence, and thematic mapping. **Results:** The 819 publications were distributed across 400 sources and involved 6,199 authors, with 55,694 cited references. Scientific production increased substantially, with an annual growth rate of 14.28% and the highest publication output occurring in 2021. Li X was the most productive author, while BMJ Open and Journal of Medical Internet Research were among the leading sources. The co-authorship network comprised 82 connected authors across seven clusters. The United States, United Kingdom, and China were major collaboration hubs. Thematic analysis identified primary care, cardiovascular disease, and stroke as major motor themes, while hypertension, blood pressure, and telemedicine represented fundamental themes. mHealth, mobile health, and self-management showed increasing conceptual importance, whereas medication adherence remained a relatively specialized theme. **Conclusion:** Global research has increasingly shifted toward integrated digital health, telemedicine, mHealth, and self-management approaches in hypertension management, although research remains concentrated in high-resource settings and requires greater development in low- and middle-income countries.

Keywords: antihypertensive medication; digital health; hypertension; medication adherence; telemedicine

*Corresponding author: Mutiara Titani, Pharmacy Department, Faculty of Health Sciences and Pharmacy, Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia.

E-mail : titani@umm.ac.id

Doi : 10.35451/jfm.v9i1.3889

Received : September 08, 2026, Accepted: September 19, 2026, Published: October 30, 2026

Copyright: © 2026 Mutiara Titani (s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Hipertensi adalah isu kesehatan masyarakat global yang besar dan salah satu faktor risiko terpenting yang dapat dimodifikasi untuk penyakit kardiovaskular, morbiditas, dan mortalitas [1]. Meskipun ada pedoman klinis, banyak pasien, terutama di negara berpenghasilan rendah dan menengah, tidak mencapai tekanan darah target mereka. Temuan serupa dilaporkan dalam data pengawasan dari 37 negara Afrika [2], sebuah kohort pedesaan Afrika Selatan [3] dan tinjauan sistematis yang menunjukkan bahwa >50% pasien hipertensi di Sub-Sahara Afrika tidak terkontrol [4]. Kepatuhan obat adalah salah satu indikator paling dapat diandalkan dari kesenjangan pengobatan ini. Pola ketidakpatuhan telah didokumentasikan pada wanita di Maroko [5] dan orang dewasa di Amerika Serikat [6]. Kemudian ada kepatuhan bervariasi tergantung usia, pendidikan, dan literasi kesehatan di China [7, 8], serta polifarmasi, durasi penyakit, serta keterbatasan keuangan terkait dengan kurangnya kepatuhan di kalangan lansia di berbagai lingkungan [9]. Demikian pula, di Indonesia, kepatuhan terkait dengan pemahaman dan penerimaan pasien terhadap pengobatan [10]. Oleh karena itu, kepatuhan bukanlah masalah monolitik dan statis, melainkan masalah multi-faktorial dan bergantung pada konteks.

Kesenjangan kepatuhan telah berlangsung dan telah mendorong minat terhadap intervensi kesehatan digital dan *telemedicine* termasuk alat pemantauan mandiri, pengingat SMS, dan edukasi berbasis aplikasi. Intervensi ini dirancang untuk mendukung manajemen hipertensi tanpa harus sering mengunjungi klinik. Uji coba di Amerika Serikat [11, 12], Nepal [13], dan China [14] telah dilakukan. Bukti sintesis menunjukkan bahwa intervensi digital secara umum bermanfaat untuk pengendalian tekanan darah, termasuk pada pasien stroke [15] dan pada populasi dewasa yang lebih luas [16, 17]. Namun, hasilnya beragam: literatur menunjukkan *telemedicine* efektif untuk beberapa model perawatan dan kelompok pasien, tetapi tidak untuk yang lain [18], dan perbandingan antara penggunaan pil kombinasi dosis tetap dan telefarmasi menunjukkan kepatuhan yang lebih baik dengan yang pertama [6]. Kualitas instrumen digital yang mendasarinya juga masih menjadi perhatian, mengingat sebagian besar aplikasi mobile hipertensi dibuat dan diuji tanpa input klinis yang cukup [19], dan perangkat tekanan darah yang dapat dikenakan yang terintegrasi ke dalam platform *telemedicine* seringkali tidak akurat [20]. Ketidakpastian ini bahkan diakui oleh para pengembang pedoman, dengan pembaruan pedoman hipertensi Iran tahun 2021 menunjukkan kurangnya bukti tentang *telemedicine* dan kepatuhan obat [21].

Meskipun badan penelitian primer dan evaluatif ini terus berkembang, masih belum jelas bagaimana bidang penelitian ini secara intelektual mengorganisasi dirinya sendiri topik mana yang telah berkembang menjadi tema yang sudah mapan, mana yang tetap marginal, dan bagaimana peneliti dari berbagai institusi dan negara telah berkolaborasi untuk mengembangkan basis bukti. Baru-baru ini, analisis bibliometrik lanskap penelitian kesehatan digital yang lebih luas pada hipertensi dilakukan menggunakan data dari Web of Science (1992–2025, 1.368 artikel), yang menunjukkan peningkatan output yang konstan, tetapi studi ini lebih berfokus pada kesehatan digital pada hipertensi, tidak secara khusus mengenai kepatuhan obat [22]. Selain itu, metode bibliometrik telah digunakan untuk memetakan penelitian kepatuhan obat di bidang terapi lain, misalnya kepatuhan suplemen zat besi pada wanita hamil anemia [23]. Hal ini menunjukkan penerapan pendekatan ini secara lebih luas untuk mengkarakterisasi literatur terkait kepatuhan di bidang klinis.

Oleh karena itu, lanskap penelitian khusus tentang intervensi digital untuk kepatuhan obat antihipertensi masih kurang dikarakterisasikan. Selain itu, analisis bibliometrik sebelumnya telah memetakan kesehatan digital pada hipertensi secara luas, tetapi tidak ada yang secara khusus mengeksplorasi struktur intelektual, pola kolaborasi, dan evolusi tematik intervensi digital yang menargetkan kepatuhan obat antihipertensi. Untuk mengisi kekosongan ini, studi ini melakukan analisis bibliometrik, bukan tinjauan efektivitas sistematis terhadap publikasi berdasarkan kerangka metodologis yang diusulkan dan dilaporkan dengan diagram alur PRISMA 2020 [24, 25]. Diagram tersebut digunakan untuk mengkarakterisasi lanskap riset global intervensi kesehatan digital terhadap kepatuhan obat antihipertensi, termasuk tren publikasi, kontributor penelitian, jaringan kolaborasi, fondasi intelektual, dan struktur tematik. Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk (1) menganalisis tren publikasi, (2) mengidentifikasi penulis, institusi, dan negara yang berpengaruh, (3) memetakan struktur intelektual dan konseptual, dan (4) mengidentifikasi arah penelitian di masa depan.

2. METODE

Desain Studi

Untuk tujuan studi ini, analisis bibliometrik dilakukan mengikuti empat langkah. Langkah-langkah tersebut meliputi: (1) Menjelaskan tujuan dan cakupan studi bibliometrik, (2) menyusun metode bibliometrik yang sesuai, (3) mengumpulkan data bibliometrik, dan (4) menganalisis serta menyajikan hasilnya [24]. Tujuan studi ini adalah untuk memberikan pandangan komprehensif dan retrospektif tentang penelitian global tentang kesehatan digital dan intervensi *telemedicine* dalam manajemen hipertensi, untuk menganalisis kinerja konstituen penelitian (penulis, institusi, negara, dan jurnal) serta struktur intelektual dan konseptual bidang ini [24]. Berdasarkan kerangka bibliometri, terdapat dua jenis analisis yang digunakan: analisis kinerja, yang menilai masukan elemen penelitian (misalnya, total publikasi, indikator sitasi, dan output penulis), dan pemetaan ilmiah, yang meneliti hubungan antara elemen penelitian (misalnya, jaringan ko-penulis, ko-sitasi, dan ko-kejadian kata kunci) [24]. Perangkat lunak yang digunakan untuk analisis kinerja, pemetaan tematik, dan analisis tren adalah RStudio (fitur Biblioshiny dalam paket bibliometrix R) dan VOSviewer (versi 1.6.20) untuk membangun dan memvisualisasikan jaringan bibliometri (banyak digunakan dalam studi bibliometrik) [24, 26].

Analisis bibliometrik dilakukan sesuai kerangka metodologis yang diusulkan oleh anggota tim peneliti, secara independen menyaring judul/abstrak, dan menilai kelayakan teks lengkap. Perbedaan pendapat diselesaikan melalui diskusi hingga tercapai konsensus [24].

Sumber Data

Scopus dipilih sebagai sumber data karena reputasinya sebagai basis data akreditasi yang mengindeks jumlah jurnal, buku, dan prosiding konferensi yang telah ditinjau sejauh lebih banyak dibandingkan basis data serupa seperti Web of Science, PubMed, atau Google Scholar, sehingga memungkinkan pelacakan, analisis, dan visualisasi bibliometrik yang komprehensif [26].

Data diambil dari basis data Scopus pada 28 Juli 2026 dan berisi semua dokumen yang diindeks dari catatan paling awal hingga 2026. *String* pencarian Scopus berikut adalah:

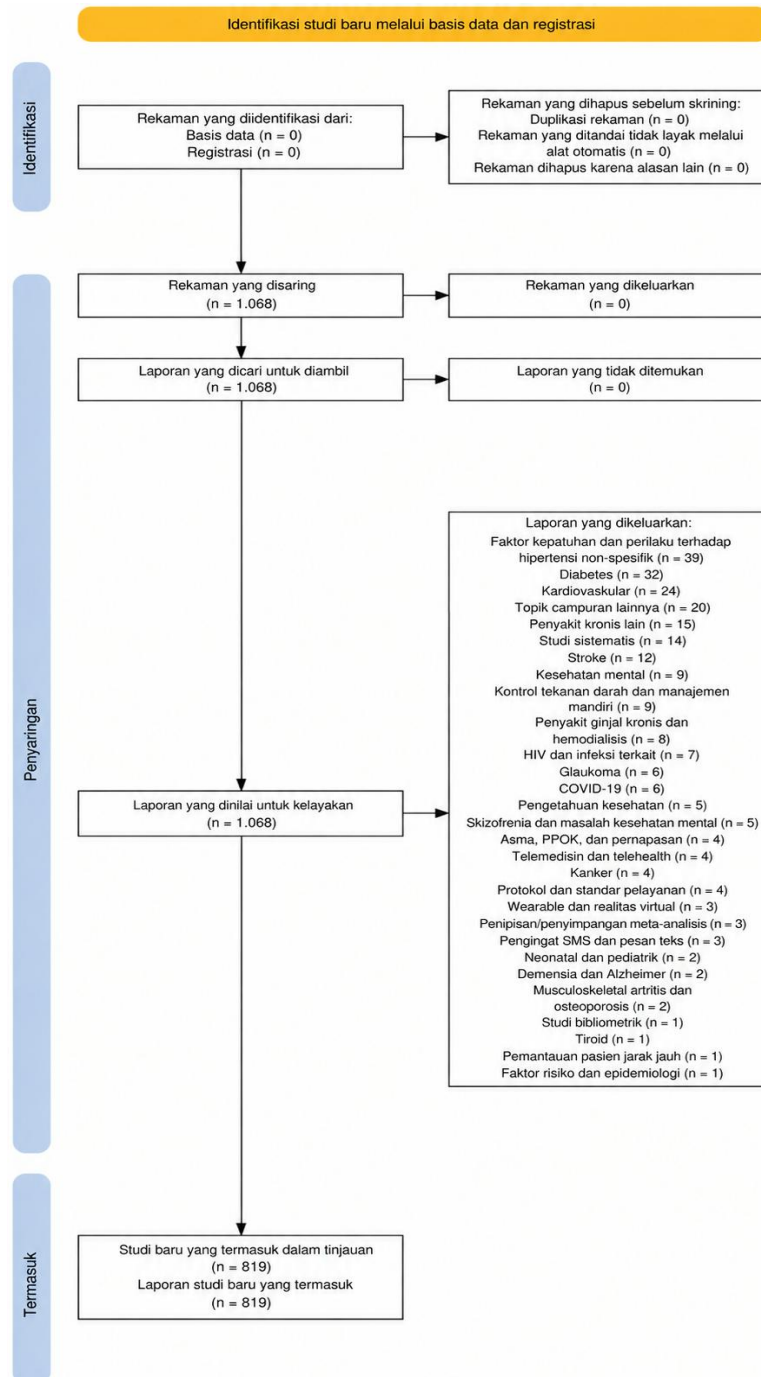
TITLE-ABS-KEY ("Antihypertensive Drug*" OR Antihypertensive) AND TITLE-ABS-KEY ("Medication Adherence" OR "Drug Adherence" OR "Medication Persistence") AND TITLE-ABS-KEY (mHealth OR "Mobile Health" OR "Mobile App*" OR Smartphone* OR Telepharmacy OR "SMS Reminder" OR "Text Message*")

Pencarian ini menemukan 1.068 catatan sebelum proses pembersihan data. Dalam proses penyaringan dan penilaian kelayakan berikutnya, semua catatan yang diambil disaring dan dinilai kelayakannya berdasarkan metadata bibliografi dan relevansi judul/abstrak terhadap ruang lingkup studi yang telah ditentukan. Setelah pembersihan data dan penyaringan kelayakan, 249 catatan dikecualikan, sehingga 819 publikasi disimpan untuk analisis bibliometrik.

Strategi Penyaringan Bibliometrik

Identifikasi dan penyaringan artikel dilakukan dalam beberapa tahap. Analisis bibliometrik mengikuti kerangka kerja yang diusulkan oleh Donthu dkk., sementara PRISMA 2020 digunakan untuk melaporkan identifikasi dan penyaringan catatan secara transparan. Pencarian pertama di Scopus menemukan 1.068 catatan selama fase identifikasi. Selama langkah penyaringan judul dan abstrak, kami memeriksa setiap catatan untuk melihat apakah catatan tersebut sesuai. Kami mengecualikan catatan karena dua alasan utama: (1) mereka bukan jenis studi yang tepat, seperti tinjauan sistematis, tinjauan lingkup, meta-analisis, atau studi bibliometrik; dan (2) mereka tidak berfokus pada bagaimana hipertensi atau manajemen tekanan darah berhubungan dengan kesehatan digital atau *telemedicine*. Kami juga mengecualikan artikel yang membahas isu kesehatan lain seperti diabetes, penyakit jantung umum, penyakit ginjal, kanker, penyakit menular, atau kondisi jangka panjang lainnya, serta alat kesehatan digital yang tidak terkait dengan pengelolaan hipertensi. Setelah proses skrining dan kelayakan, 249 catatan dihapus, menyisakan dataset akhir sebanyak 819 catatan yang digunakan untuk analisis kinerja lebih lanjut dan pemetaan sains. Dataset yang dihasilkan adalah 819 dokumen. Ini bukan karena pencarian terlalu longgar,

tetapi karena menyoroti tumpang tindih antara dua bidang: mengelola tekanan darah tinggi dan menggunakan solusi kesehatan digital atau *telemedicine*. Ukuran dataset sesuai dengan yang terlihat dalam studi dan ulasan lain yang menunjukkan banyak penelitian dilakukan dengan cepat tentang bagaimana alat kesehatan digital digunakan dalam mengobati tekanan darah tinggi [27]. Ini menunjukkan bahwa bidang ini sudah berkembang dengan baik tetapi terus berkembang dan berubah.



Gambar 1. Diagram alur PRISMA [28]

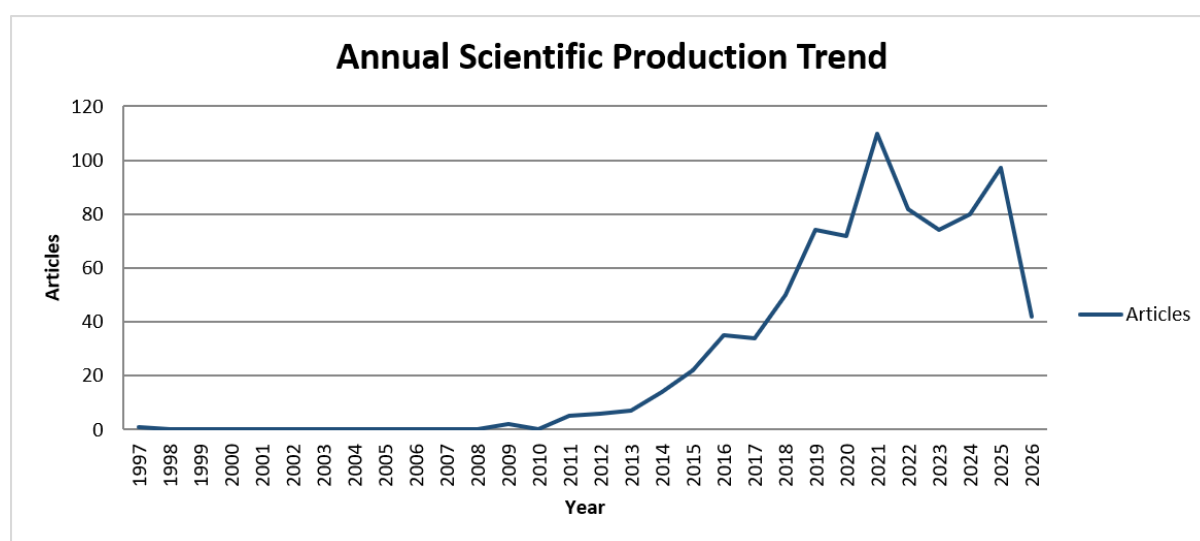
Metode Statistik

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk mengkarakterisasi distribusi waktu, produktivitas, dan dampak dari publikasi yang diambil (misalnya, produksi ilmiah tahunan, rata-rata kutipan per dokumen, tingkat pertumbuhan tahunan), konsisten dengan sifat deskriptif analisis kinerja dalam penelitian bibliometrik [24]. Teknik pemetaan sains, termasuk analisis ko-penulis, analisis ko-kejadian kata kunci, pemetaan tematik, dan analisis sitasi/ko-sitasi, dilakukan menggunakan paket bibliometrix R (Biblioshiny) dan VOSviewer untuk mengkarakterisasi struktur intelektual dan konseptual bidang ini [29].

Pernyataan Etika

Studi ini menggunakan metadata bibliografi yang tersedia untuk umum dari basis data Scopus dan tidak melibatkan peserta manusia, data pribadi yang dapat diidentifikasi, atau interaksi langsung dengan pasien. Oleh karena itu, persetujuan yang diinformasikan dan persetujuan etis institusional tidak berlaku.

3. HASIL



Gambar 2. Produksi Ilmiah Tahunan Publikasi dari 1997 hingga 2026

Seperti yang dijelaskan dalam Gambar 2, total 819 artikel yang diterbitkan antara tahun 1997 dan 2026 dimasukkan dalam dataset bibliometrik final. Publikasi-publikasi ini tersebar di 400 sumber dan melibatkan 6.199 penulis, dengan rata-rata 9,35 rekan penulis per dokumen. Dataset tersebut berisi 55.694 referensi yang dikutip, 3.889 Kata Kunci Plus, dan 1.659 kata kunci penulis. Tingkat pertumbuhan ilmiah tahunan adalah 14,28%, sementara rata-rata jumlah kutipan per dokumen adalah 57,23. Penulis bersama skala internasional menyumbang 29,43% dari publikasi. Gambar 2 menunjukkan evolusi temporal produksi ilmiah dari tahun 1997 hingga 2026. Aktivitas publikasi terbatas selama periode awal, terutama antara tahun 1997 dan 2010. Peningkatan bertahap mulai terlihat setelah tahun 2011, diikuti oleh percepatan yang signifikan setelah tahun 2015. Output tahunan meningkat dari kurang dari 30 publikasi menjadi lebih dari 70 publikasi pada tahun 2019. Output publikasi tertinggi diamati pada tahun 2021, dengan lebih dari 100 publikasi. Meskipun output publikasi berfluktuasi selama 2022–2025, jumlah publikasi tahunan tetap jauh lebih tinggi dibandingkan periode sebelumnya, menunjukkan minat ilmiah yang berkelanjutan terhadap intervensi digital dan kepatuhan obat antihipertensi.

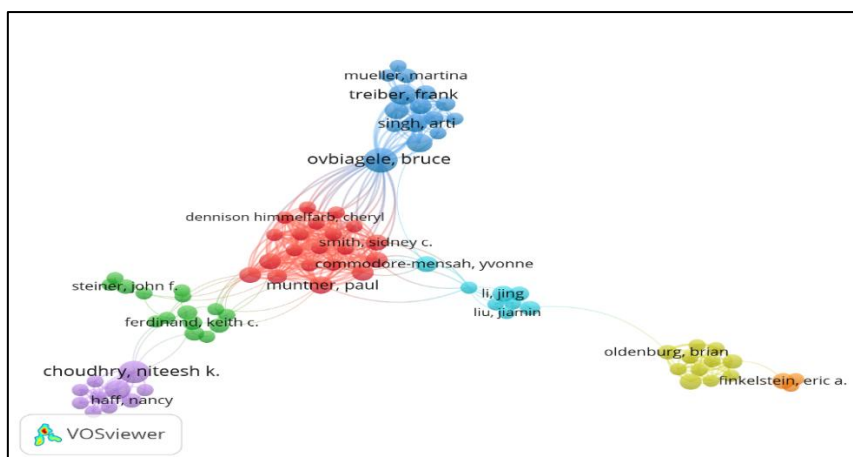
Analisis Kinerja Bibliometrik

Tabel 1. Daftar 10 Teratas Penulis, Afiliasi, dan Sumber Jurnal

Peringkat	Penulis Paling Relevan	TP*	Afiliasi Paling Relevan	TP*	Sumber Paling Relevan	TP*
1	Li X	15	University of Michigan	32	BMJ Open	25
2	Wang Y	14	Medical University of South Carolina	26	Journal of Medical Internet Research	25
3	Li Y	11	Duke University	25	Trials	19
4	Wang J	11	University of Oxford	25	Patient Preference and Adherence	17
5	Choudhry NK	10	Harvard Medical School	24	Journal of Clinical Hypertension	16
6	McManus RJ	10	University of Toronto	23	JMIR <i>mHealth</i> and <i>uHealth</i>	15
7	Zhang H	10	University of California	22	JMIR Research Protocols	14
8	Ovbiagele B	9	University of Pennsylvania	22	American Heart Journal	12
9	Chen X	8	London School of Hygiene and Tropical Medicine	20	Contemporary Clinical Trials	12
10	Lee J	8	Northwestern University	18	International Journal of Environmental Research And Public Health	11

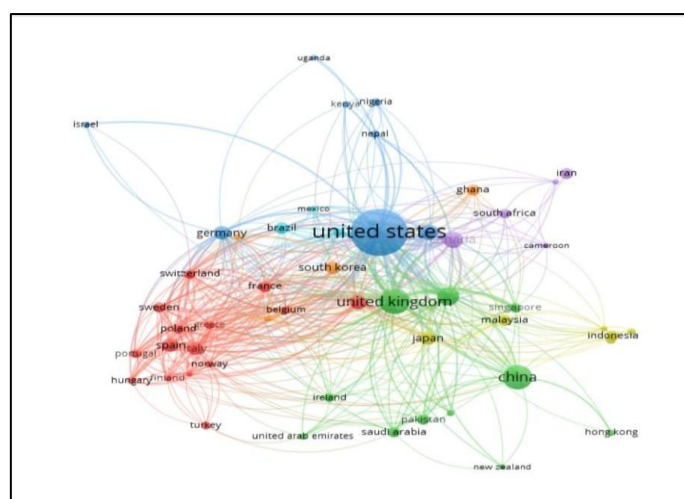
TP* = Total Publikasi

Tabel 1 menunjukkan daftar 10 teratas untuk penulis afiliasi dan sumber jurnal. Analisis bibliometrik mengidentifikasi Li X sebagai penulis paling produktif dengan 15 publikasi, diikuti Wang Y (14), Li Y (11), dan Wang J (11). Dominasi nama-nama Asia Timur menunjukkan kontribusi signifikan peneliti dari wilayah tersebut. Dalam hal institusional, University of Michigan memimpin dengan 32 publikasi, diikuti Medical University of South Carolina (26) dan Duke University (25), menunjukkan konsentrasi penelitian di institusi-institusi prestisius Amerika Utara dan Eropa. Publikasi tersebar terutama di BMJ Open dan Journal of Medical Internet Research (masing-masing 25 artikel), diikuti Trials (19), Patient Preference and Adherence (17), dan Journal of Clinical Hypertension (16). Dominasi jurnal-jurnal berbasis digital health dan open access menunjukkan fokus penelitian pada inovasi kesehatan digital dan aksesibilitas penelitian. Temuan ini memiliki implikasi penting: pertama, konsentrasi penelitian di institusi-institusi berbasis Barat mengindikasikan disparitas geografis yang perlu diatasi untuk memperkaya perspektif global dalam penelitian kesehatan. Kedua, kolaborasi erat antara penulis produktif, institusi terkemuka, dan jurnal berkualitas menciptakan ekosistem penelitian yang kuat dan terkonsentrasi, menyarankan perlunya upaya untuk mendiversifikasi partisipasi institusional global dan mendorong riset dari negara-negara berkembang untuk menciptakan pengetahuan yang lebih inklusif dan relevan secara kontekstual.



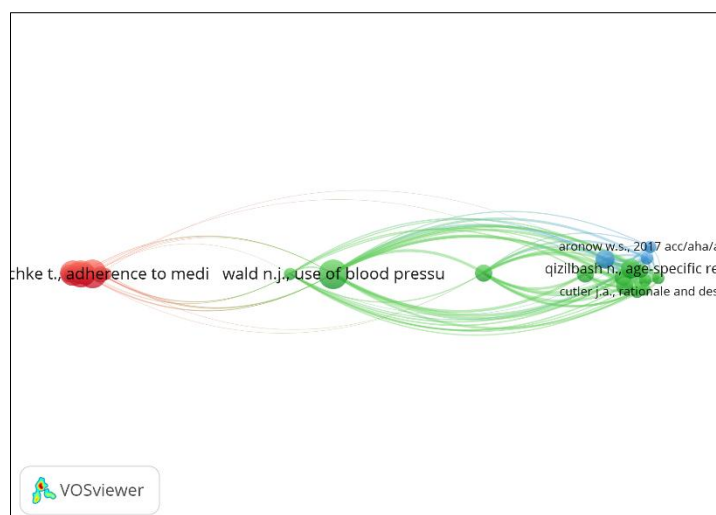
Gambar 3. Jaringan Kolaborasi Penulis dari Penulis Paling Berpengaruh

Gambar 3 menggambarkan jaringan ko-penulisan publikasi yang diperoleh. Analisis kepenulisan bersama mengidentifikasi 172 penulis yang memenuhi ambang minimum tiga publikasi. Dari jumlah tersebut, 82 penulis membentuk jaringan akhir yang terhubung, terdiri dari tujuh kluster kolaborasi, 457 tautan, dan total kekuatan tautan sebanyak 1.213. Ovbiagele B muncul sebagai pusat kolaborasi yang menonjol, sementara Choudhry NK, Oldenburg B, Smith SC, dan Steiner JF menempati posisi sentral dalam kelompok kolaborasi masing-masing. Kehadiran beberapa kluster yang saling terhubung menunjukkan bahwa penelitian di bidang ini didukung oleh beberapa kelompok riset yang sudah mapan, bukan didominasi oleh satu jaringan kolaboratif.



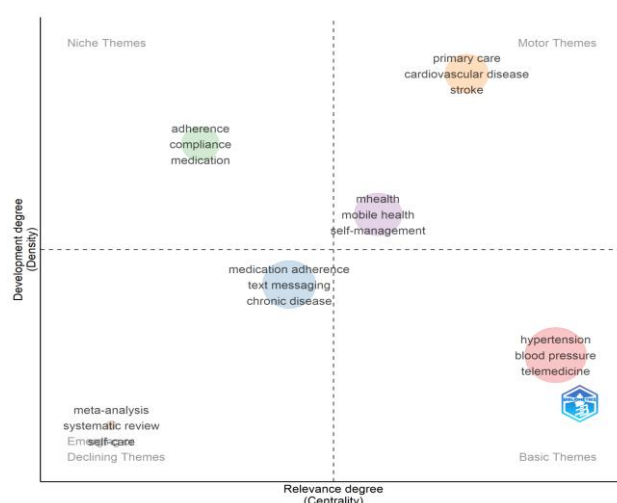
Gambar 4. Peta Jaringan Kolaborasi Negara: Analisis Kepenulisan Bersama

Gambar 4 menunjukkan peta jaringan kolaborasi negara berdasarkan analisis kepenulisan bersama, yang menggambarkan pola kolaborasi penelitian internasional di bidang kesehatan digital. Jaringan ko-penulis negara terdiri dari empat kluster utama. Amerika Serikat mewakili negara paling menonjol dan terhubung secara sentral, dengan hubungan kolaborasi yang luas di berbagai negara di Eropa, Asia-Pasifik, Afrika, dan wilayah lainnya. Klaster Eropa meliputi Prancis, Spanyol, Italia, Portugal, Hungaria, Norwegia, Finlandia, Swedia, Belgia, Polandia, dan Turki, sedangkan klaster lain berpusat di Inggris dan Tiongkok serta mencakup negara-negara di wilayah Asia-Pasifik dan Timur Tengah. Klaster yang lebih kecil terdiri dari India, Ghana, Afrika Selatan, Kamerun, dan Iran. Secara keseluruhan, jaringan ini menunjukkan kolaborasi internasional yang substansial, meskipun aktivitas penelitian tetap terkonsentrasi di sekitar hub utama, khususnya Amerika Serikat, Inggris, dan China. Hubungan lintas wilayah yang melibatkan negara-negara di Afrika dan Asia Selatan menunjukkan meningkatnya konektivitas internasional di luar wilayah penghasil riset utama.



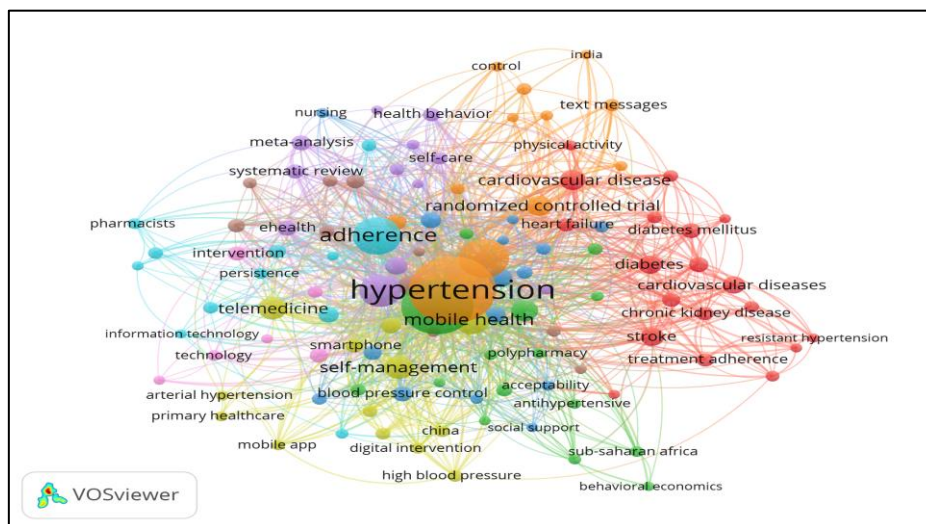
Gambar 5. Jaringan Referensi yang Menunjukkan Dasar Intelektual Kepatuhan Obat dan Penelitian Hipertensi

Analisis referensi pada Gambar 5 mengenai ko-sitasi mengidentifikasi 40 referensi yang dikutip yang diorganisasikan dalam tiga klaster, mengungkapkan dasar intelektual utama yang mendasari penelitian tentang kepatuhan obat dan manajemen hipertensi. Klaster 1 (25 referensi) terutama mewakili dasar penelitian kepatuhan obat, mencakup definisi konseptual, penentu kepatuhan, faktor perilaku, dan intervensi untuk meningkatkan perilaku mengonsumsi obat. Klaster ini mencerminkan dasar teoretis dan empiris untuk memahami kepatuhan obat sebagai fenomena multifaktorial yang dipengaruhi oleh pasien, pengobatan, dan faktor terkait kesehatan. Klaster 2 (12 referensi) berpusat pada manajemen hipertensi dan pengendalian tekanan darah. Klaster ini mencerminkan fondasi klinis pengobatan hipertensi, termasuk manajemen tekanan darah, pengurangan risiko kardiovaskular, dan rekomendasi klinis berbasis bukti. Klaster 3 (3 referensi) terdiri dari publikasi terkait pedoman kardiovaskular dan hipertensi yang relatif terbaru. Klaster ini mewakili pengembangan rekomendasi klinis kardiovaskular kontemporer dan memberikan dimensi pedoman yang lebih baru dalam struktur intelektual. Secara keseluruhan, jaringan referensi ko-sitasi menunjukkan bahwa struktur intelektual bidang ini dibangun di atas dua fondasi pelengkap: ilmu kepatuhan obat dan manajemen hipertensi/kardiovaskular berbasis bukti. Publikasi terbaru yang berorientasi pedoman semakin memperluas basis pengetahuan ini ke praktik klinis kontemporer. Struktur ini menyediakan fondasi klinis dan perilaku yang menjadi dasar intervensi digital dan teknologi untuk meningkatkan kepatuhan obat antihipertensi.



Gambar 6. Peta Tematik Berdasarkan Keberadaan Kata Kunci Penulis

Gambar 6 menyajikan peta tematik berdasarkan keberadaan kata kunci penulis, menggambarkan struktur konseptual bidang penelitian sesuai dengan tema sentralitas dan kepadatan. Peta tematik menunjukkan bahwa bidang penelitian terutama didorong oleh studi yang berfokus pada perawatan primer, penyakit kardiovaskular, dan stroke, yang berfungsi sebagai tema motorik utama. Hipertensi, tekanan darah, dan *telemedicine* merupakan fondasi konseptual bidang ini, mencerminkan relevansi luasnya di seluruh literatur. Posisi sentral *mHealth*, kesehatan mobile, dan manajemen mandiri menunjukkan bahwa intervensi kesehatan digital semakin terintegrasi ke dalam manajemen hipertensi dan berkembang menuju kematangan konseptual yang lebih tinggi. Sebaliknya, kepatuhan aktif, kepatuhan pasif, dan pengobatan tetap menjadi bidang penelitian khusus, sementara meta-analisis, tinjauan sistematis, dan perawatan diri merupakan topik yang memerlukan penyelidikan lebih lanjut untuk menentukan apakah mereka merupakan bidang minat yang berkembang atau tema penelitian yang menurun.



Gambar 7. Analisis kata kunci penulis dari jaringan ko-kejadian analisis kata kunci

Gambar 7 merupakan jaringan ko-kejadian kata kunci penulis yang dihasilkan oleh VOSviewer. Gambar ini menunjukkan struktur konseptual bidang penelitian berdasarkan hubungan antar kata kunci. Jaringan ini memiliki beberapa klaster yang dibedakan berdasarkan warna, dengan node terbesar dan paling sentral adalah "hipertensi" yang mencerminkan posisi dominannya sebagai topik inti penelitian. Jaringan ko-kejadian kata kunci menggambarkan hubungan erat antara penelitian hipertensi dengan penyakit kardiovaskular, diabetes, dan penyakit ginjal kronis, yang mencerminkan karakteristik multifaktorial dan komorbidnya. Peran penting kesehatan mobile, *telemedicine*, manajemen mandiri, dan intervensi digital dalam jaringan menunjukkan minat penelitian yang meningkat pada strategi berbasis teknologi untuk pengendalian hipertensi, terutama dengan aplikasi mobile dan pemantauan jarak jauh. Selain itu, kehadiran kepatuhan, kepatuhan pengobatan, dan persistensi sebagai kata kunci yang sangat terkait menunjukkan bahwa kepatuhan obat terus menjadi tantangan utama dalam pengelolaan hipertensi. Secara umum, jaringan ini menunjukkan bahwa bidang ini bergerak menuju integrasi teknologi kesehatan digital dengan pendekatan klinis dan perilaku tradisional untuk meningkatkan hasil hipertensi.

4. DISKUSI

Berdasarkan analisis bibliometrik, studi ini menunjukkan bahwa pengkajian tentang kesehatan digital dan *telemedicine* dalam manajemen hipertensi terus meningkat sejak 2015 dengan produksi tertinggi pada 2021 dan tingkat pertumbuhan tahunan sebesar 14,28%. Temuan ini sejalan dengan analisis pemetaan bibliometrik, yang juga mengamati peningkatan pesat dalam output penelitian kesehatan digital tentang hipertensi antara tahun 1997 dan 2025, namun topiknya tetap tersebar di berbagai disiplin dan jenis intervensi [22]. Namun, studi tersebut secara luas meneliti kesehatan digital dalam hipertensi, sedangkan studi ini secara khusus berfokus pada

persimpangan antara intervensi digital dan kepatuhan obat antihipertensi. Fokus yang lebih sempit ini memungkinkan karakterisasi struktur intelektual, pola kolaborasi, dan evolusi tematik seputar perilaku mengonsumsi obat, ketekunan, dan teknologi dukungan kepatuhan, aspek-aspek yang mungkin tersembunyi dalam analisis kesehatan digital yang lebih luas. Tetapi, terdapat kesenjangan geografis yang mencolok dalam pola produktivitas yang berpusat pada penulis, jurnal, dan negara, dimana Amerika Serikat, Inggris, dan China adalah pusat kolaborasi utama dan University of Michigan serta Medical University of South Carolina sebagai afiliasi paling produktif. Ini mencerminkan gambaran epidemiologi global yang lebih luas, dimana data surveilans global terbaru terus menunjukkan disparitas persisten dalam kesadaran, pengobatan, dan kontrol hipertensi antara lingkungan berpendapatan tinggi dan sumber daya rendah, dengan peningkatan terbesar dalam pengendalian tekanan darah terkonsentrasi di wilayah yang lebih kaya [30]. Hal ini dibandingkan dengan besarnya beban hipertensi yang tidak terkontrol yang sebenarnya diamati di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah seperti yang dilaporkan pada populasi Afrika [2–4] atau di Maroko [5]. Dengan demikian, penelitian kesehatan digital paling intensif terjadi di wilayah yang relatif lebih siap terhadap sumber daya, sementara wilayah dengan beban penyakit terbesar pada negara-negara berkembang kurang terwakili, meskipun ada bukti awal keberhasilan dari konteks lokal [10], menunjukkan potensi keberhasilan pendidikan dan pemahaman pasien terhadap intervensi berbasis terapi.

Pada tingkat konseptual, pemetaan tematik menunjukkan *mHealth*, kesehatan mobile, dan manajemen mandiri berada di posisi sentral dan berkembang, sementara kepatuhan aktif dan kepatuhan pasif berada di kuadran tema niche. Hal ini konsisten dengan gambaran dalam pengantar, dimana bukti efektivitas intervensi digital terhadap tekanan darah rata-rata cukup menjanjikan [17], namun tampak heterogen jika dilihat lebih lanjut oleh model layanan dan kelompok pasien [18]. Untuk beberapa kondisi, kepatuhan pada kombinasi dosis tetap bahkan lebih baik daripada telefarmasi [6]. Kualitas teknologi yang terbatas juga menjadi faktor penghambat dimana sebagian besar aplikasi mobile untuk hipertensi tidak melibatkan tenaga kesehatan dalam pengembangannya [19]. Perangkat *wearable* untuk pemantauan tekanan darah masih menunjukkan akurasi dan interoperabilitas yang terbatas [20]. Pembaruan pedoman hipertensi nasional Iran juga mengakui kekurangan bukti ini, secara eksplisit menyatakan kurangnya bukti tentang *telemedicine* dan kepatuhan pengobatan [21]. Oleh karena itu, jumlah studi meningkat pesat, namun kesiapan tema kepatuhan pengobatan sebagai isu klinis inti tampaknya belum sepenuhnya konsisten dengan banyaknya publikasi. Kami menggunakan basis data Scopus, Biblioshiny, dan perangkat lunak VOSviewer mengikuti prosedur standar studi bibliometrik sebelumnya [26, 29].

Ukuran dataset akhir sebanyak 819 dokumen sejalan dengan cakupan tinjauan serupa tentang topik kesehatan digital dan hipertensi, yang semakin meningkatkan representativitas hasilnya. Namun, karena sifat bibliometrik deskriptif dari studi ini, hasil yang diperoleh hanya dapat menggambarkan pola publikasi dan struktur konseptual bidang ilmu pengetahuan, tanpa dapat menyimpulkan efektivitas klinis dari setiap modalitas intervensi digital. Diperlukan tinjauan sistematis yang lebih terfokus atau meta-analisis dengan penilaian formal risiko bias untuk sintesis bukti yang lebih mendalam tentang efektivitas, khususnya terkait populasi dan sistem kesehatan di negara berkembang [27].

5. KESIMPULAN

Lanskap riset global kesehatan digital dan *telemedicine* dalam manajemen hipertensi telah berkembang pesat menjadi semakin terintegrasi antara *telemedicine*, *mHealth*, kesehatan mobile, dan manajemen mandiri ke dalam perawatan hipertensi. Namun demikian, bidang ini tetap sangat dipengaruhi oleh penelitian hipertensi klinis konvensional dan terkonsentrasi di negara-negara dengan sumber daya tinggi. Terakhir, kepatuhan obat tetap menjadi tema pinggiran meskipun perannya sentral dalam hasil hipertensi, menyoroti kesenjangan pengetahuan penting untuk penelitian kesehatan digital di masa depan.

KETERBATASAN

Analisis ini hanya didasarkan pada satu basis data (Scopus) dan publikasi berbahasa Inggris saja, sehingga kemungkinan besar tidak mencakup literatur regional yang relevan. Sebagai studi bibliometri, studi ini dapat

menggambarkan pola publikasi dan tren tematik tetapi tidak dapat menetapkan efektivitas intervensi; pertanyaan tersebut lebih baik dijawab melalui tinjauan sistematis khusus atau meta-analisis dengan penilaian risiko bias formal, yang harus dilakukan oleh penelitian masa depan yang menggabungkan bibliometrik multi-basis data dengan tinjauan semacam itu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua individu yang telah berkontribusi dalam pengembangan studi ini (baik dalam memberikan masukan maupun langsung membantu dalam pengembangan naskah).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Organization WH. *Global report on hypertension: The race against a silent killer*. Geneva: World Health Organization, 2023.
- [2] Nambiema A, Agboyibor KM, Dangou J-M, et al. Prevalence, Awareness, and Treatment of Hypertension in 37 African Countries: Trends From 2003 to 2022. *J Am Coll Cardiol* 2025; 86: 2263–2288.
- [3] Estrada GAP, Nico-Garcia M, Akapo OO, et al. Prevalence and Determinants of Uncontrolled Hypertension Among Treated Adults in a Rural Primary Health Care Facility in South Africa: A Cross-Sectional Study. *Epidemiologia*; 7. Epub ahead of print 2026. DOI: 10.3390/epidemiologia7030082.
- [4] Aytenew TM, Kassaw A, Simegn A, et al. Uncontrolled hypertension among hypertensive patients in Sub-Saharan Africa: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2024; 19: e0301547.
- [5] ES-SABIR F, LEHIANY A, IZIKI H, et al. Prevalence and determinants of medication adherence among women with hypertension attending urban primary health care facilities in Inezgane, Morocco: a cross-sectional study. *BMC Womens Health*; 25. Epub ahead of print 2025. DOI: 10.1186/s12905-025-04165-5.
- [6] Dean YE, Motawea KR, Shebl MA, et al. Adherence to antihypertensives in the United States: A comparative meta-analysis of 23 million patients. *J Clin Hypertens* 2024; 26: 303–313.
- [7] Pan J, Hu B, Xue X, et al. Using the medication adherence reasons scale (MAR-scale) to identify the reasons for non-adherence in Chinese hypertensive patients. *PLoS One* 2025; 20: e0325004.
- [8] Wang A, Wan J, Zhu L, et al. Frailty and medication adherence among older adult patients with hypertension: A moderated mediation model. *Frontiers in Public Health* 2023; 11: 1283416.
- [9] Ruksakulpiwat S, Schiltz NK, Irani E, et al. Medication adherence of older adults with hypertension: A systematic review. *Patient Prefer Adherence* 2024; 18: 957–975.
- [10] Andala S, Sofyan H, Hasballah K. Knowledge and acceptance associated with medication adherence among hypertension individuals in Aceh province, Indonesia. *Heliyon* 2024; 10: e29303.
- [11] Shanab BM, Gaffey AE, Schwamm L, et al. Closing the Gap: Digital Innovations to Address Hypertension Disparities. *Curr Cardiol Rep*; 27. Epub ahead of print 2025. DOI: 10.1007/s11886-024-02171-x.
- [12] Cheung NW, Redfern J, Thiagalingam A, et al. Effect of Mobile Phone Text Messaging Self-Management Support for Patients With Diabetes or Coronary Heart Disease in a Chronic Disease Management Program (SupportMe) on Blood Pressure: Pragmatic Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*; 25. Epub ahead of print 2023. DOI: 10.2196/38275.

- [13] Bhandari B, Narasimhan P, Jayasuriya R, et al. Effectiveness and Acceptability of a Mobile Phone Text Messaging Intervention to Improve Blood Pressure Control (TEXT4BP) among Patients with Hypertension in Nepal: A Feasibility Randomised Controlled Trial. *Glob Heart*; 17. Epub ahead of print 2022. DOI: 10.5334/GH.1103.
- [14] Shen X, Xiao S, Liu R, et al. Personalized hypertension management based on serial assessment and telemedicine (PHMA): a cluster randomize controlled trial protocol in Anhui, China. *BMC Cardiovasc Disord*; 21. Epub ahead of print 2021. DOI: 10.1186/s12872-021-01943-5.
- [15] Lv M, Wu T, Jiang S, et al. Effects of *telemedicine* and *mHealth* on systolic blood pressure management in stroke patients: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *JMIR mHealth uHealth* 2021; 9: e24116.
- [16] Moulaei K, Parhizkar Roudsari P, Shahrokhi Sardoo A, et al. Assessing the impact of telemedicine interventions on systolic and diastolic blood pressure reduction: A systematic review and meta-analysis. *Digital Health*; 11. Epub ahead of print 2025. DOI: 10.1177/1357633X241291222.
- [17] Sakima A, Akagi Y, Akasaki Y, et al. Effectiveness of digital health interventions for telemedicine/telehealth for managing blood pressure in adults: a systematic review and meta-analysis. *Hypertens Res* 2025; 48: 478–491.
- [18] Margolis KL, Bergdall AR, Crain AL. Comparing pharmacist-led telehealth care and clinic-based care for uncontrolled high blood pressure: The Hyperlink 3 pragmatic cluster-randomized trial. *Hypertension* 2022; 79: 2708–2720.
- [19] Jamaladin H, van de Belt TH, Luijpers LCH, et al. Mobile apps for blood pressure monitoring: Systematic search in app stores and content analysis. *JMIR mHealth uHealth*; 6. Epub ahead of print 2018. DOI: 10.2196/mhealth.9888.
- [20] Sinou M, Achilleos N, Kyriakou M, et al. Wearable blood pressure monitoring devices and their integration into telemedicine systems: A systematic review. *J Clin Med* 2024; 13: 836.
- [21] Sarrafzadegan N, Shahidi S, Kholenjani FB. Identifying Research Gaps in the Diagnosis and Treatment of Hypertension: Evidence from a Guideline Update. *Iran J Nurs Midwifery Res* 2025; 30: 771–774.
- [22] Zhang H, Xing Y, Tang Q, et al. Global research trends and hotspots in digital health in hypertension: A comprehensive bibliometric analysis (1992-2025). *Digital Health* 2025; 12.
- [23] Atmadani RN, Irham LM, Perwitasari DA, et al. Adherence to iron supplementation among anemic pregnant women during 1964-2022: A bibliometric analysis. *Public Health of Indonesia* 2023; 9: 1–12.
- [24] Donthu N, Kumar S, Mukherjee D, et al. How to conduct a bibliometric analysis : An overview and guidelines. *J Bus Res* 2021; 133: 285–296.
- [25] Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021; 372: n71.
- [26] Gandasari D, Tjahjana D, Dwidienawati D, et al. Bibliometric and visualized analysis of social network analysis research on Scopus databases and VOSviewer. *Cogent Bus Manag* 2024; 11.
- [27] Raquib N, Alshibane MAM, Awad Elkarim NHM, et al. Digital Health and *Telemedicine* Interventions for

Hypertension Management in Adults: A Systematic Review. *Cureus* 2025; 17: e97024.

- [28] Haddaway NR, Page MJ, Pritchard CC, et al. PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis. *Campbell Syst Rev* 2022; 18: e1230.
- [29] Aria M, Cuccurullo C. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *J Informetr* 2017; 11: 959–975.
- [30] O’Connell S, Whelton P, He H, et al. Global hypertension 2000 to 2020: Trends, disparities, and progress in awareness, treatment, and control. *J Am Coll Cardiol*. Epub ahead of print 2026. DOI: 10.1016/j.jacc.202