

ANALISIS BIBLIOMETRIK GLOBAL PEMANFAATAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM PENELITIAN RESISTENSI ANTIMIKROBA PERIODE 2015–2025

Alfiya Hana Nurrahma^{1,*}, Ikhwan Yuda Kusuma¹, Nadia Ramadhani¹, Ayatun Nufus¹, Abelia Saputri¹, Sri Haryanti¹, Renanda Nabila Putri¹

¹ Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kesehatan

Universitas Harapan Bangsa, Jl. Raden Patah NO. 100 Ledug, Purwokerto 53182, Indonesia

Email: alfiyahananurrahma04@gmail.com ; ikhwanyudakusuma@uhb.ac.id ; nadiaramadhni@gmail.com ;

ayatunnufushanafi@gmail.com ; abeliasaputri31@gmail.com ; sriharyanti1422@gmail.com ; renandanabilaputri@gmail.com

ABSTRAK

Resistensi antimikroba (Antimicrobial Resistance, AMR) merupakan ancaman kesehatan global yang terus meningkat. Artificial Intelligence (AI) menawarkan pendekatan inovatif dalam deteksi, prediksi, serta pengelolaan resistensi melalui analisis data canggih. Penelitian ini bertujuan memetakan lanskap riset pemanfaatan AI dalam AMR periode 2015–2025 melalui analisis bibliometrik. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan publikasi selama periode penelitian. Dari total 2.009 artikel yang dianalisis, pemetaan country output mengungkapkan bahwa sepuluh negara dengan kontribusi publikasi terbesar secara global menghasilkan 11.943 artikel, dengan China (5.570), Amerika Serikat (2.896), dan India (755) sebagai kontributor utama. Empat kluster tema teridentifikasi: machine learning, resistensi bakteri, deep learning, dan antimicrobial stewardship. Hasil menunjukkan peningkatan tajam publikasi hingga tahun 2025 dengan dominasi jurnal Antibiotics, Frontiers in Microbiology, dan Scientific Reports. Penelitian menegaskan peran penting AI dalam mendukung deteksi resistensi dan precision medicine, namun tantangan berupa keterbatasan data, bias algoritme, dan ketimpangan penelitian global tetap memerlukan perhatian.

Kata kunci : Artificial Intelligence, Resistensi Antimikroba, Bibliometrik, Pengelolaan Antimikroba.

ABSTRACT

Antimicrobial resistance (AMR) is a growing global health threat. Artificial Intelligence (AI) offers innovative approaches to the detection, prediction, and management of resistance through advanced data analysis. This study aims to map the research landscape of AI utilisation in AMR for the period 2015–2025 through bibliometric analysis. A search on PubMed (4 September 2025) yielded 2,078 documents (1996–2025), and after applying year restrictions, 2,009 articles were analysed. The total output of countries reached 11,943 publications, with China (5,570), the United States (2,896), and India (755) as the main contributors. Four thematic clusters were identified: machine learning, bacterial resistance, deep learning, and antimicrobial stewardship. The results showed a sharp increase in publications until 2025, with the journals Antibiotics, Frontiers in Microbiology, and Scientific Reports dominating. The study confirmed the important role of AI in supporting resistance detection and precision medicine, but challenges such as data limitations, algorithmic bias, and global research inequality still require attention.

Keywords : Artificial Intelligence, Antimicrobial Resistance, Bibliometric, Antimicrobial Stewardship.

PENDAHULUAN

Resistensi antimikroba Antimicrobial resistance (AMR) telah menjadi salah satu ancaman kesehatan paling serius di dunia

modern (K. W. K. Tang et al., 2023). Kondisi ini mengurangi efektivitas terapi infeksi dan menimbulkan risiko komplikasi yang lebih tinggi, termasuk meningkatnya angka mortalitas dan biaya

perawatan (Aslam et al., 2024). Faktor penyebabnya meliputi penggunaan antibiotik yang tidak tepat, penyebaran bakteri resisten, serta keterbatasan sistem pemantauan infeksi (Kumar et al., 2023). Masalah ini mendorong pencarian metode inovatif untuk deteksi dini dan pengelolaan resistensi (Kumavath et al., 2025)

Kemajuan teknologi digital dalam satu dekade terakhir telah membuka peluang baru dalam memahami pola resistensi dan meningkatkan efektivitas strategi penanggulangan AMR. Artificial Intelligence (AI), melalui pendekatan seperti machine learning, deep learning, neural network, dan computational intelligence, menawarkan kemampuan untuk menganalisis data kompleks berdimensi besar, mengidentifikasi pola resistensi yang sulit diamati secara konvensional, serta memprediksi respons bakteri terhadap terapi antimikroba (Elalouf et al., 2025). Berbagai teknik, teknik pembelajaran mesin (machine learning), pembelajaran mendalam (deep learning), jaringan saraf (neural network), dan kecerdasan komputasional (computational intelligence, memungkinkan analisis data kompleks, pemodelan tren resistensi, dan prediksi respons bakteri terhadap terapi (Sakagianni et al., 2023). Pemanfaatan teknologi ini juga mendukung pengembangan strategi antimicrobial stewardship serta pengambilan keputusan berbasis bukti dalam praktik klinis (Yang et al., 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan melakukan analisis bibliometrik terhadap literatur AI dalam konteks AMR selama periode 2015–2025 (Farhat, Athar, et al., 2023). Meskipun perkembangan pemanfaatan AI dalam penelitian AMR menunjukkan tren meningkat, kajian yang secara komprehensif memetakan lanskap publikasi global masih terbatas. Secara khusus, belum banyak studi bibliometrik yang menelaah secara sistematis tren penelitian, distribusi kontribusi negara, fokus tematik, dan arah perkembangan teknologi di bidang ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menyajikan analisis bibliometrik menyeluruh terhadap literatur terkait pemanfaatan AI dalam AMR pada periode 2015–2025, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai dinamika, perkembangan, dan prospek penelitian di masa

mendatang, distribusi kontribusi negara, kata kunci penelitian, dan jurnal penerbitan, dengan harapan memberikan gambaran menyeluruh mengenai lanskap riset dan arah pengembangan teknologi di masa mendatang (Guo et al., 2019).

METODE PENELITIAN

Studi ini merupakan penelitian bibliometrik yang bertujuan mengeksplorasi tren publikasi dan pola penelitian terkait penerapan AI dalam mengatasi AMR (Farhat, Sohail, et al., 2023). Data penelitian diperoleh dari basis data PubMed, yang dipilih karena cakupan luas dan kualitas indeksasinya dalam bidang kesehatan dan biomedis (Karpov et al., 2023). Pencarian literatur dilakukan pada tanggal 4 September 2025 menggunakan kombinasi kata kunci “artificial intelligence” OR “machine learning” OR “deep learning” OR “neural network” OR “computational intelligence” AND “antimicrobial resistance” OR “antibiotic resistance” OR “drug resistance” OR “antimicrobial stewardship.” (Fanelli et al., 2020). Strategi pencarian tersebut menghasilkan 2.078 dokumen yang diterbitkan antara tahun 1996 hingga 2025. Untuk meningkatkan relevansi analisis, penelitian ini difokuskan pada periode 2015–2025 sehingga diperoleh 2.009 dokumen, sementara 69 dokumen dikecualikan karena tidak sesuai dengan rentang waktu penelitian. Artikel yang dimasukkan mencakup berbagai jenis publikasi, termasuk uji klinis, tinjauan naratif, tinjauan sistematis, dan meta-analisis, tanpa pembatasan spesies, bahasa, jenis kelamin, maupun negara. Artikel yang diterbitkan di luar periode penelitian atau tidak relevan dengan topik dikecualikan dari analisis. Seluruh data yang diperoleh diekspor dalam format teks dan dianalisis menggunakan perangkat lunak Biblioshiny dan VOSviewer (versi 1.6.19) (Alotaibi et al., 2025). Biblioshiny digunakan untuk mengidentifikasi tren publikasi dan distribusi jurnal, sedangkan VOSviewer diaplikasikan untuk memetakan keterkaitan kata kunci serta artikel yang sering dikutip bersama (Aoujil et al., 2023). Analisis deskriptif bibliometrik dilakukan untuk menilai tren penelitian, kata kunci dominan, organisasi dan negara kontributor utama, jurnal paling relevan, serta pola kemunculan bersamaan kata kunci antar istilah (Martínez-

López et al., 2018).

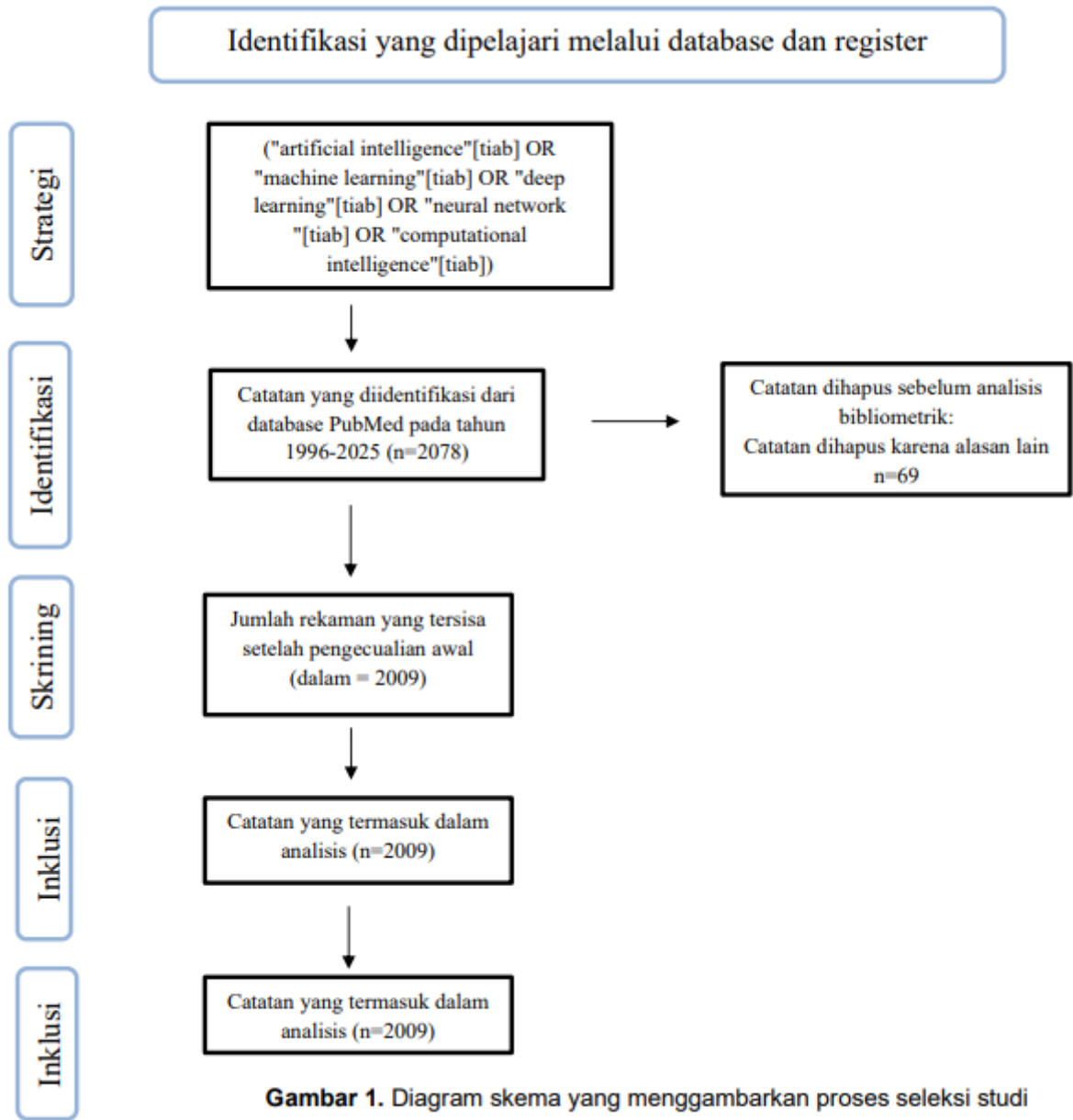
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Statistik Deskripsi untuk Data

Literatur pada tanggal 4 september 2025 berba sis data PubMed yang mengenai AI untuk AMR dengan kata kunci "artificial intelligence" OR "mac hine learning" OR "deep learning" OR "neural network" OR "computational intelligence" AND "antimicrobial resistance" OR "antibiotic resistanc e" OR "drug resistance" OR "antimicrobial stewardship" menghasilkan 2.078 dokumen pada periode 1996–2025. Setelah difokuskan pada rentang waktu 2015–2025, diperoleh 2.009

dokumen yang dianalisis, dan 69 dokumen dikecualikan karena tidak sesuai dengan periode penelitian (Gambar 1).

Dalam dekade terakhir, publikasi terkait AI untuk AMR mengalami peningkatan yang konsisten (Wang et al., 2025). Hal ini menandakan perhatian global terhadap integrasi teknologi digital dalam penelitian dan manajemen resistensi (Payumo et al., 2021). Fokus studi yang muncul mencakup pengembangan algoritme prediktif, identifikasi pola resistensi bakteri, serta evaluasi strategi pencegahan infeksi (Branda & Scarpa, 2024). Keterlibatan berbagai negara dan lembaga menunjukkan potensi kolaborasi internasional untuk memperluas pemahaman dan aplikasi AI di bidang ini (Branda & Scarpa, 2024).

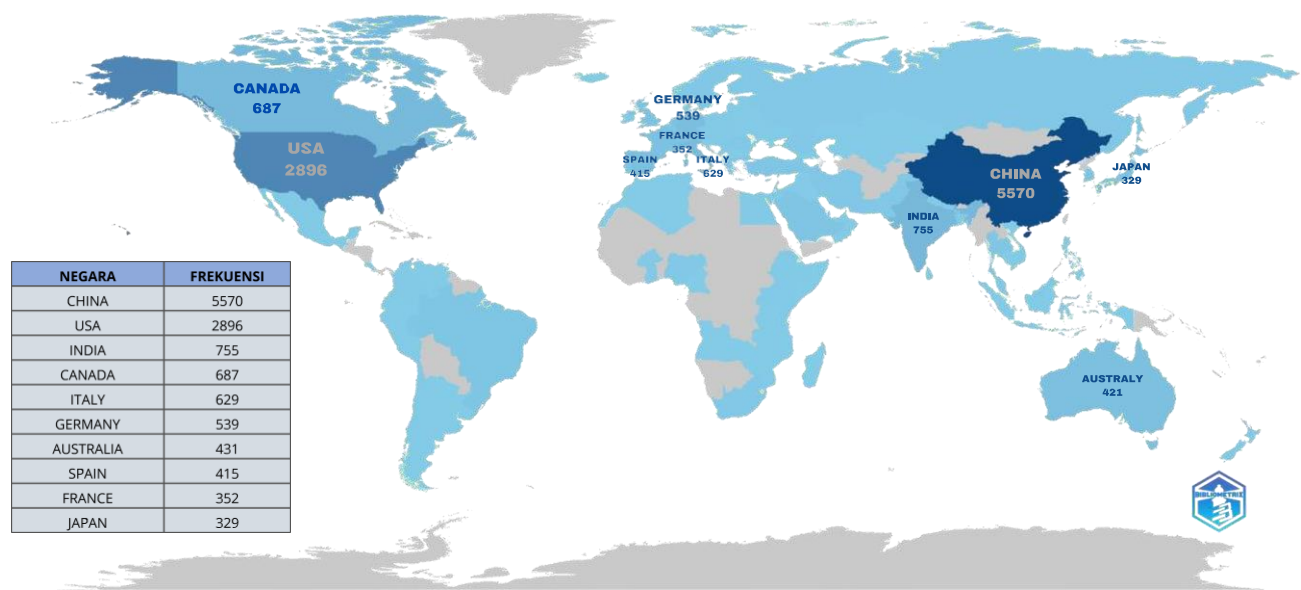


Gambar 1. Diagram skema yang menggambarkan proses seleksi studi

NEGARA DENGAN PUBLIKASI TERTINGGI

Sepuluh negara dengan jumlah publikasi terbesar menyumbang total 11.943 artikel. China memimpin dengan 5.570 artikel, disusul Amerika Serikat (2.896) dan India (755). Negara lain yang turut berkontribusi adalah Kanada (687), Inggris (646), Jerman (588), Italia (534), Australia (446), Jepang (407), dan Spanyol (404). Dominasi negara maju mencerminkan tingginya kapasitas riset,

infrastruktur teknologi, dan pendanaan yang lebih kuat Namun, kondisi ini menyoroti ketimpangan penelitian global yang dapat membatasi pemerataan pemanfaatan AI dalam AMR (Reperant et al., 2025). Oleh karena itu, kolaborasi internasional perlu diperkuat agar penelitian di bidang ini tidak hanya berfokus pada wilayah tertentu, melainkan juga mampu menghasilkan solusi yang relevan bagi berbagai konteks.

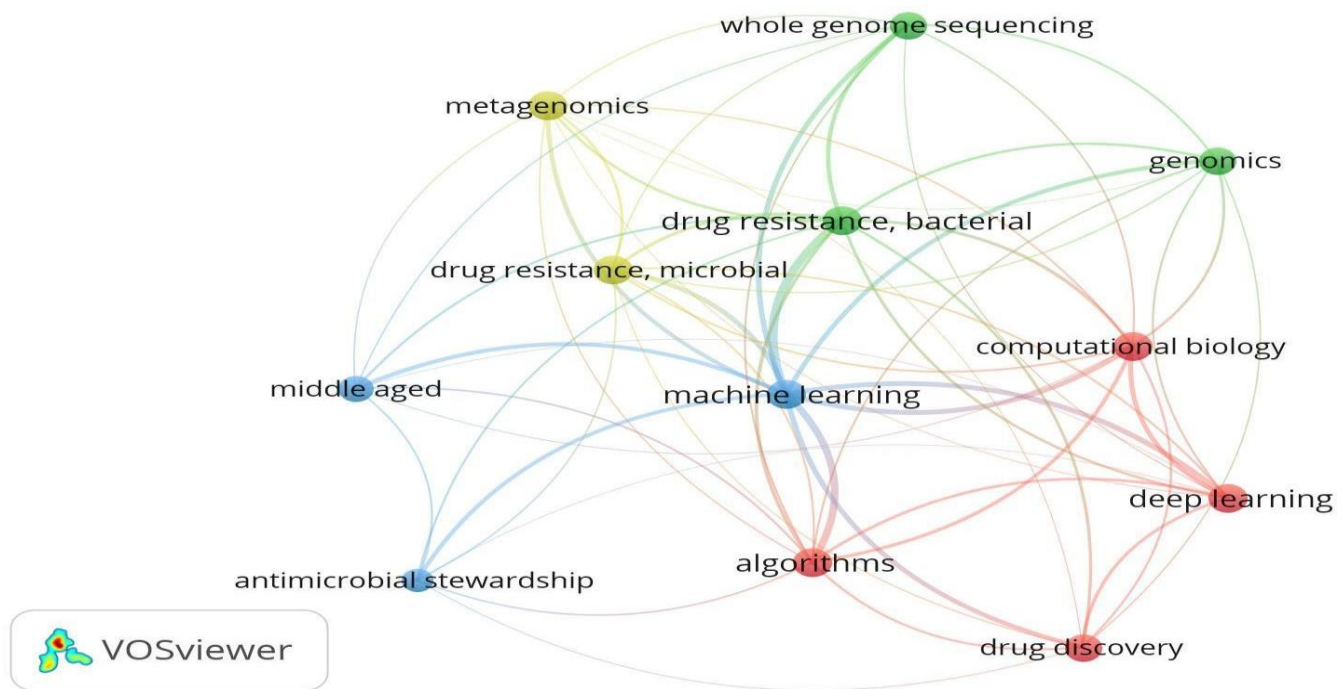


Gambar 2. 10 Negara teratas berdasarkan jumlah publikasi

KATA KUNCI YANG SERING MUNCUL

Gambar 3 menunjukkan analisis artikel yang sering dikutip bersama, di mana terdapat 12 kata kunci relevan yang terbagi ke dalam empat kluster utama. Kluster pertama berpusat pada machine learning yang menegaskan peran algoritme sebagai pendekatan dominan dalam riset AMR (Kim et al., 2022). Kluster kedua terkait drug resistance, bacterial menyoroti fokus penelitian terhadap aplikasi AI dalam mendeteksi resistensi bakteri (Sarantopoulos et al., 2024). Kluster ketiga yang berfokus pada deep learning menggambarkan pengembangan metode analisis prediktif yang lebih kompleks dan berpotensi meningkatkan akurasi identifikasi pola resistensi (Dong et al., 2024). yang berfokus pada deep learning menggambarkan pengembangan metode analisis prediktif yang lebih kompleks dan berpotensi meningkatkan akurasi identifikasi pola resistensi

(Dong et al., 2024). Sementara itu, kluster keempat, yaitu antimicrobial stewardship, menekankan penerapan AI tidak hanya pada aspek teknis, tetapi juga pada praktik klinis dan kebijakan penggunaan antibiotik (De La Lastra et al., 2024). Keempat kluster ini saling melengkapi dan mencerminkan spektrum penelitian yang luas, mulai dari pengembangan metodologi hingga implementasi praktis (Liao et al., 2025). Temuan-temuan ini secara keseluruhan menggarisbawahi bahwa AI merupakan bidang yang sangat prospektif dalam mempercepat deteksi resistensi antimikroba sekaligus mendukung pendekatan precision medicine (Antonie et al., 2025). Peningkatan fokus riset pada antimicrobial stewardship juga menunjukkan adanya pergeseran arah penelitian menuju penerapan klinis dan kebijakan, sehingga hasil penelitian dapat diimplementasikan lebih luas dalam sistem kesehatan (Mostafaei et al., 2023).



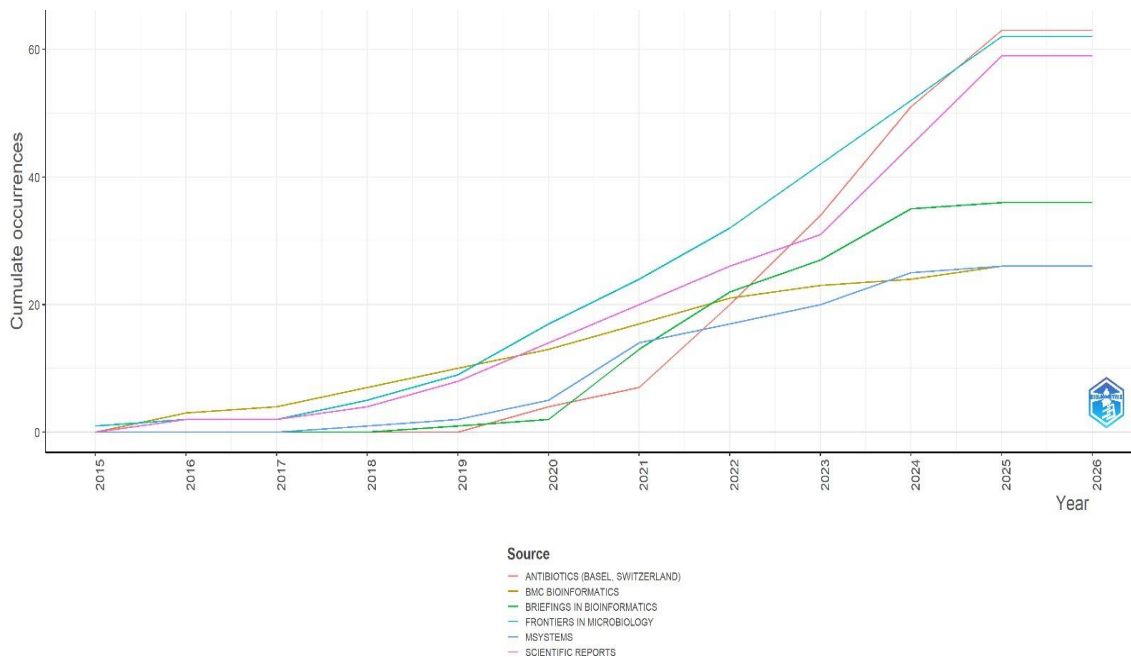
Gambar 3. Peta keterkaitan kata kunci *machine learning* dan resistensi antimikroba berdasarkan kluster tematik.

TREN PUBLIKASI JURNAL

Jumlah publikasi tercatat sejak 2015 hingga 2025. Jumlah publikasi tertinggi dicapai pada 2025 dengan dominasi tiga jurnal utama, yaitu *Antibiotics* (Basel, Switzerland), *Frontiers in Microbiology*, dan *Scientific Reports*. Pada periode yang sama, *Briefings in Bioinformatics* mencatat 36 publikasi, sedangkan *BMC Bioinformatics* dan *mSystems* masing-masing 26 publikasi, dengan *BMC Bioinformatics* mengalami penurunan pada 2024 sebelum kembali stabil pada 2025. Sejalan dengan Gambar 4, temuan kami menunjukkan bahwa periode 2015–2025 ditandai dengan peningkatan signifikan jumlah publikasi dan sitasi tahunan terkait Artificial Intelligence to Tackling Antimicrobial Resistance (Farhat, Sohail, et al., 2023).

Lonjakan ini mencerminkan meningkatnya perhatian global terhadap pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan dalam mengatasi resistensi antimikroba (Wang et al., 2025). Dari segi publikasi, dominasi jurnal seperti *Antibiotics*, *Frontiers in Microbiology*, dan *Scientific Reports* menunjukkan bahwa topik ini mendapat perhatian luas di jurnal interdisipliner dengan visibilitas tinggi (S. Tang et al., 2024). Di sisi lain, kontribusi jurnal

dengan fokus bioinformatika, seperti *Briefings in Bioinformatics*, *BMC Bioinformatics*, dan *mSystems*, menegaskan keterlibatan komunitas ilmu data dalam mendukung pengembangan metode analisis resistensi (Facchiano et al., 2015). Fluktuasi jumlah publikasi di beberapa jurnal, misalnya penurunan kontribusi *BMC Bioinformatics* pada tahun 2024 sebelum kembali stabil pada 2025, mencerminkan adanya dinamika dalam fokus editorial maupun persaingan antar jurnal yang relevan dengan bidang serupa (Rahit et al., 2024).



Gambar 4. Perkembangan publikasi jurnal utama

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam mengatasi resistensi antimikroba (AMR) meningkat secara signifikan pada periode 2015–2025, dengan fokus utama pada machine learning, deep learning, resistensi bakteri, dan antimicrobial stewardship. Dominasi publikasi dari negara maju serta keterlibatan jurnal interdisipliner menegaskan peran strategis AI dalam mendukung deteksi resistensi, pengembangan precision medicine, dan perumusan kebijakan penggunaan antibiotik. Meski demikian, keterbatasan data, bias algoritme, dan Ketimpangan penelitian global masih menjadi hambatan, sehingga perlu perluasan basis data, penilaian kualitas riset yang lebih ketat, penguatan kolaborasi internasional, serta eksplorasi implementasi AI dalam sistem pendukung keputusan klinis agar manfaatnya dapat dirasakan lebih luas dan merata.

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas sumber data dengan memasukkan basis data lain seperti Scopus dan Web of Science agar hasil analisis lebih

representatif, sekaligus melengkapi penilaian kuantitas dengan analisis kualitas melalui sitasi dan dampak penelitian. Penerapan AI dalam *clinical decision support systems* terkait resistensi antimikroba juga perlu dieksplorasi lebih jauh guna meningkatkan

relevansi klinis. Selain itu, kolaborasi riset lintas negara harus diperkuat untuk mengurangi kesenjangan penelitian antara negara maju dan berkembang, sementara studi longitudinal pasca 2025 penting dilakukan untuk memantau perkembangan dan arah pemanfaatan AI dalam mengatasi AMR secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari, S., Ahmed, I., Bajracharya, D., Khanal, B., Solomon, C., Jayaratne, K., Mamun, K. A. A., Talukder, M. S. H., Shaky, S., Manandhar, S., Memon, Z. A., Chowdhury, M. H., Ul Islam, I., Rakhshani, N. S., & Khan, M. I. (2025). Transforming healthca re through just, equitable and quality driven artificial intelligence solutions in South Asia. *Npj Digital Medicine*, 8(1), 139. <https://doi.org/10.1038/s41746-025-01534-0>,
- Alotaibi, A., Contreras, R., Thakker, N., Mahapatro, A., Adla Jala, S. R., Mohanty,

- E., Devulapally, P., Mirchandani, M., Marsool Marsool, M. D., Jain, S. M., Joukar, F., Alizadehasl, A., Hosseini Jebelli, S. F., Amini-Salehi, E., & Ameen, D. (2025). Bibliometric analysis of artificial intelligence Gambar 4. Perkembangan publikasi jurnal utama applications in cardiovascular imaging: Trends, impact, and emerging research areas. *Annals of Medicine & Surgery*, 87(4), 19471968. <https://doi.org/10.1097/M9.0000000000003080>
- Antonie, N. I., Gheorghe, G., Ionescu, V. A., Tiucă, L.-C., & Diaconu, C. C. (2025). The Role of ChatGPT and AI Chatbots in Optimizing Antibiotic Therapy: A Comprehensive Narrative Review. *Antibiotics*, 14(1), 60. <https://doi.org/10.3390/antibiotics14010060>
- Aoujil, Z., Hanine, M., Flores, E. S., Samad, Md. A., & Ashraf, I. (2023). Artificial Intelligence and Behavioral Economics: A Bibliographic Analysis of Research Field. *IEEE Access*, 11, 139367–139394. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3339778>
- Aprianoro, M. S., & Maulana, I. (2025). Environmental Taxation Through a Bibliometric Lens: Finding Leading Voices, Trends, and Gaps. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 15(2), 484–494. <https://doi.org/10.32479/ijeeep.17815>
- Aslam, B., Asghar, R., Muzammil, S., Shafique, M., Siddique, A. B., Khurshid, M., Ijaz, M., Rasool, M. H., Chaudhry, T. H., Aamir, A., & Baloch, Z. (2024). AMR and Sustainable Development Goals: At a crossroads. *Globalization and Health*, 20(1), 73. <https://doi.org/10.1186/s12992-024-01046-8>
- Branda, F., & Scarpa, F. (2024). Implications of Artificial Intelligence in Addressing Antimicrobial Resistance: Innovations, Global Challenges, and Healthcare's Future. *Antibiotics*, 13(6), 502. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13060502>
- Branda, F., & Scarpa, F. (2024b). Implications of Artificial Intelligence in Addressing Antimicrobial Resistance: Innovations, Global Challenges, and Healthcare's Future. *Antibiotics*, 13(6), 502. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13060502>
- Chua, A. Q., Verma, M., Hsu, L. Y., & LegidoQuigley, H. (2021). An analysis of national action plans on antimicrobial resistance in Southeast Asia using a governance framework approach. *The Lancet Regional Health - Western Pacific*, 7, 100084. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2020.100084>
- De La Lastra, J. M. P., Wardell, S. J. T., Pal, T., De La Fuente-Nunez, C., & Pletzer, D. (2024). From Data to Decisions: Leveraging Artificial Intelligence and Machine Learning in Combating Antimicrobial Resistance – a Comprehensive Review. *Journal of Medical Systems*, 48(1), 71. <https://doi.org/10.1007/s10916-024-02089-5>
- Dong, Y., Quan, H., Ma, C., Shan, L., & Deng, L. (2024). TGC-ARG: Anticipating Antibiotic Resistance via Transformer-Based Modeling and Contrastive Learning. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(13), 7228. <https://doi.org/10.3390/ijms25137228>
- Elalouf, A., Elalouf, H., Rosenfeld, A., & Maoz, H. (2025). Artificial intelligence in drug resistance management. *3 Biotech*, 15(5), 126. <https://doi.org/10.1007/s13205-025-04282-w>
- Facchiano, A., Angelini, C., Bosotti, R., Guffanti, A., Marabotti, A., Marangoni, R., Pascarella, S., Romano, P., Zanzoni, A., & Helmer-Citterich, M. (2015). Preface: BITS2014, the annual meeting of the Italian Society of Bioinformatics. *BMC Bioinformatics*, 16(S9), S1, 1471-2105-16-S9–S1. <https://doi.org/10.1186/1471-2105-16-S9-S1>
- Fanelli, U., Pappalardo, M., Chinè, V., Gismondi, P., Neglia, C., Argentiero, A., Calderaro, A., Prati, A., & Esposito, S. (2020). Role of Artificial Intelligence in Fighting Antimicrobial Resistance in Pediatrics. *Antibiotics*, 9(11), 767. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9110767>
- Farhat, F., Athar, M. T., Ahmad, S., Madsen, D. Ø., & Sohail, S. S. (2023). Antimicrobial resistance and machine learning: Past,

- present, and future. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1179312. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1179312>
- Farhat, F., Sohail, S. S., & Madsen, D. Ø. (2023a). How trustworthy is ChatGPT? The case of bibliometric analyses. *Cogent Engineering*, 10(1), 2222988. <https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2222988>
- Farhat, F., Sohail, S. S., & Madsen, D. Ø. (2023b). How trustworthy is ChatGPT? The case of bibliometric analyses. *Cogent Engineering*, 10(1), 2222988. <https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2222988>
- Guo, Y.-M., Huang, Z.-L., Guo, J., Li, H., Guo, X.-R., & Nkeli, M. J. (2019). Bibliometric Analysis on Smart Cities Research. *Sustainability*, 11(13), 3606. <https://doi.org/10.3390/su11133606>
- Karpov, O. E., Pitsik, E. N., Kurkin, S. A., Maksimenko, V. A., Gusev, A. V., Shusharina, N. N., & Hramov, A. E. (2023). Analysis of Publication Activity and Research Trends in the Field of AI Medical Applications: Network Approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(7), 5335. <https://doi.org/10.3390/ijerph20075335>
- Kim, J. I., Maguire, F., Tsang, K. K., Gouliouris, T., Peacock, S. J., McAllister, T. A., McArthur, A. G., & Beiko, R. G. (2022). Machine Learning for Antimicrobial Resistance Prediction: Current Practice, Limitations, and Clinical Perspective. *Clinical Microbiology Reviews*, 35(3), e00179-21. <https://doi.org/10.1128/cmr.00179-21>
- Kumar, A., Shukla, A., Shinu, P., Mathew, B., Kailkhura, S., Singh, P. P., & Nair, A. B. (2023). Rationalization of Antibiotic Prescription: Modulation of the Gut Microbiome and Possibilities of Minimizing the Risks for the Development of Antibiotic Resistance—A Narrative Review. *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*, 14(2), 93–106. <https://doi.org/10.1177/0976500X231189341>
- Kumavath, R., Gupta, P., Tatta, E. R., Mohan, M. S., Salim, S. A., & Busi, S. (2025). Unraveling the role of mobile genetic elements in antibiotic resistance transmission and defense strategies in bacteria. *Frontiers in Systems Biology*, 5, 1557413. <https://doi.org/10.3389/fsysb.2025.1557413>
- Li, H., & Li, B. (2024). The state of metaverse research: A bibliometric visual analysis based on CiteSpace. *Journal of Big Data*, 11(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s40537-024-00877-x>
- Liao, H., Xie, L., Zhang, N., Lu, J., & Zhang, J. (2025a). Advancements in AI-driven drug sensitivity testing research. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 15, 1560569. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1560569>
- Liao, H., Xie, L., Zhang, N., Lu, J., & Zhang, J. (2025b). Advancements in AI-driven drug sensitivity testing research. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 15, 1560569. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1560569>
- Martínez-López, F. J., Merigó, J. M., Valenzuela Fernández, L., & Nicolás, C. (2018). Fifty years of the European Journal of Marketing: A bibliometric analysis. *European Journal of Marketing*, 52(1/2), 439–468. <https://doi.org/10.1108/EJM-11-2017-0853>
- Mostafaei, A., Akbari, H., Lundborg, C. S., Kabiri, N., Vahed, N., Hajebrahimi, S., & Doshmangir, L. (2023). A systematic synthesis of expert opinion on effective policies to tackle bacterial resistance worldwide. *Veterinary Medicine and Science*, 9(3), 1395–1406. <https://doi.org/10.1002/vms3.1127>
- Payumo, J., Alocilja, E., Boodoo, C., LuchiniColbry, K., Ruegg, P., McLamore, E., Vanegas, D., Briceno, R., CastanedaSabogal, A., Watanabe, K., Gordoncillo, M., Amalin, D., Fernando, L., & Bhusal, N. (2021). Next Generation of AMR Network. *Encyclopedia*, 1(3), 871–892. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia1030067>
- Rahit, K. M. T. H., Avramovic, V., Chong, J. X., & Tarailo-Graovac, M. (2024). GPAD: A natural language processing-based

- application to extract the gene-disease association discovery information from OMIM. BMC Bioinformatics, 25(1), 84. <https://doi.org/10.1186/s12859-024-05693-x>
- Reperant, L., Mackenzie, J., Venter, M., Mulumba, M., & Osterhaus, A. (2025). Scientific highlights of the 8th world one health Congress, Cape Town, South Africa 2024. One Health Outlook, 7(1), 20, s42522-025-00143-x. <https://doi.org/10.1186/s42522-025-00143-x>
- Sakagianni, A., Koufopoulou, C., Feretzakis, G., Kalles, D., Verykios, V. S., Myrianthefs, P., & Fildisis, G. (2023). Using Machine Learning to Predict Antimicrobial Resistance—A Literature Review. Antibiotics, 12(3), 452. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12030452>
- Tang, K. W. K., Millar, B. C., & Moore, J. E. (2023). Antimicrobial Resistance (AMR). British Journal of Biomedical Science, 80, 11387. <https://doi.org/10.3389/bjbs.2023.11387>
- Tang, S., Xu, Y., & Li, X. (2024). Worldwide trend in research on Candida albicans and cancer correlations: A comprehensive bibliometric analysis. Frontiers in Microbiology, 15, 1398527. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1398527>
- Wang, Z., Zhu, G., & Li, S. (2025a). Mapping knowledge landscapes and emerging trends in artificial intelligence for antimicrobial resistance: Bibliometric and visualization analysis. Frontiers in Medicine, 12, 1492709. <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1492709>
- Wang, Z., Zhu, G., & Li, S. (2025b). Mapping knowledge landscapes and emerging trends in artificial intelligence for antimicrobial resistance: Bibliometric and visualization analysis. Frontiers in Medicine, 12, 1492709. <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1492709>
- Yang, J., Eyre, D. W., & Clifton, D. A. (2023). Interpretable Machine Learning-based Decision Support for Prediction of Antibiotic Resistance for Complicated