

ANALISA BIBLIOMETRIC; PERAN AUTOPHAGY DALAM PATOFISIOLOGY STROKE ISCHEMIC

Husnur^{1*}, Erna Rochmawati²

^{1,2}School of nursing, University of Muhammadiyah Yogyakarta

²RSUP. Dr. Muhammad hoesin Palembang

Email Korespondensi: jupianihusnur@gmail.com

Disubmit: 14 Januari 2026 Diterima: 11 Agustus 2026 Diterbitkan: 01 September 2026
Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v6i9.24537>

ABSTRACT

Ischemic stroke is a leading cause of long-term disability and mortality worldwide, posing a significant health burden. Standard therapies, such as intravenous thrombolysis and mechanical thrombectomy, are limited by a narrow therapeutic window, leaving many patients without optimal care. Autophagy, a cellular degradation and recycling process, has been increasingly linked to ischemic stroke pathophysiology. Controlled activation of autophagy can confer neuroprotective effects, while dysregulation may exacerbate neuronal injury. This study aims to map global research trends, thematic focus, and knowledge gaps related to autophagy in ischemic stroke, and to explore its implications for neurological nursing practice. A bibliometric analysis was conducted using publications indexed in Scopus. Quantitative indicators included publication counts, citation analysis, keyword co-occurrence, and international collaboration networks, visualized using bibliometric software. A total of 737 articles were analyzed, showing a significant increase in publications since 2016. China was the leading contributor, followed by the United States. Research was dominated by the fields of Biochemistry, Genetics, and Molecular Biology, as well as Neuroscience. Co-occurrence analysis identified autophagy as a central node closely associated with neuroprotection and ischemia via key molecular pathways such as AMPK and PI3K/Akt/mTOR. Autophagy plays a critical role in the pathophysiology of ischemic stroke and represents a potential therapeutic target. These findings provide a scientific basis for neurological nurses to develop mechanism-based interventions that support patient recovery and enhance the quality of nursing care.

Keywords: Autophagy, Stroke ischemic, Bibliometric.

ABSTRAK

Stroke iskemik merupakan penyebab utama kecacatan jangka panjang dan kematian di dunia, dengan beban kesehatan yang signifikan. Terapi standar, seperti trombolisis intravena dan trombektomi mekanik, terbatas oleh jendela waktu terapi sehingga banyak pasien tidak memperoleh penanganan optimal. Autofagi, proses degradasi dan daur ulang seluler, semakin dikaitkan dengan patofisiologi stroke iskemik. Aktivasi autofagi yang terkontrol dapat memberikan efek neuroprotektif, namun disregulasi berpotensi memperburuk cedera neuron. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan tren penelitian global, fokus tematik,

dan kesenjangan pengetahuan terkait autofagi pada stroke iskemik, serta implikasinya bagi praktik keperawatan neurologi. Analisis bibliometrik dilakukan terhadap publikasi dari Scopus. dengan indikator jumlah publikasi, sitasi, ko-okurensi kata kunci, dan jaringan kolaborasi internasional menggunakan perangkat lunak visualisasi bibliometrik. Sebanyak 737 artikel dianalisis, menunjukkan peningkatan publikasi signifikan sejak 2016. China menjadi kontributor utama, diikuti Amerika Serikat. Bidang Biochemistry, Genetics, and Molecular Biology serta Neuroscience mendominasi penelitian. Analisis ko-okurensi mengidentifikasi autofagi sebagai node sentral yang berkaitan erat dengan neuroprotection dan ischemia melalui jalur molekuler seperti AMPK dan PI3K/Akt/mTOR. Autofagi berperan penting dalam patofisiologi stroke iskemik dan memiliki potensi sebagai target terapeutik. Temuan ini menjadi dasar ilmiah bagi perawat neurologi untuk mengembangkan intervensi berbasis mekanisme seluler, mendukung pemulihan pasien, dan meningkatkan kualitas asuhan keperawatan.

Kata Kunci: Autophagy, Iskemik Stroke, Bibliometrik.

PENDAHULUAN

Stroke merupakan penyebab kematian terbesar kedua didunia, dan menjadi beban Kesehatan global yang signifikan bagi dunia. Stroke merupakan gejala klinis akut karena gangguan fungsi neurologis secara tiba tiba. Stroke secara umum diklasifikasikan menjadi stroke ischemic dan stroke hemoragic, dengan stroke ischemic menyumbang sekitar 87% dari seluruh kasus. Stroke ischemic terjadi akibat penurunan aliran darah ke otak yang menyebabkan kekurangan oksigen dan glukosa, sehingga memicu kerusakan jaringan otak. Gejala awal yang berupa wajah mencong, Kelemahan satu sisi anggota Gerak, kesulitan berbicara ataupun kesulitan memahami kata.(Stanzione et al., 2024Hong et al., 2023;)(Pp & Skp, 2023) Tujuan utama terapi stroke iskemik saat ini Adalah meningkatkan suplai darah ke otak serta memulihkan fungsi neurologis pada area yang mengalami ischemic. Pada fase akut, intervensi seperti trombolisis mekanik mechanical thrombectomy/MT dan pemberian tissue plasminogen activator RtPA berperan penting dalam

merekanalisis pembuluh darah yang mengalami oklusi(Seetge & Bosny, 2024)(Lin et al., 2025)(Raha et al., 2023). Selanjutnya, pada fase subakut hingga kronis, strategi terapi umumnya beralih ke penggunaan jangka panjang obat antiplatelet atau antikoagulan, yang disesuaikan dengan kondisi klinis dan faktor risiko pasien, serta berpotensi mendukung proses neuroremodeling dan pencegahan kekambuhan stroke(Chan et al., 2024).(Kamarova et al., 2022)

Namun demikian, hingga saat ini Food and Drug Administration (FDA) Amerika Serikat hanya menyetujui trombolisis intravena dan trombektomi endovaskular sebagai terapi utama stroke iskemik. Kedua terapi tersebut memiliki jendela terapeutik yang sangat terbatas, sehingga sebagian besar pasien stroke tidak mendapatkan penanganan optimal secara tepat waktu(Mansour, 2023)(Marin et al., 2024). Meskipun terapi rehabilitasi berkontribusi terhadap pemulihan fungsi, efektivitasnya masih terbatas dalam mengembalikan fungsi neurologis secara menyeluruh(Gunduz et al., 2023).

Oleh karena itu, diperlukan pengembangan dan eksplorasi metode terapi alternatif yang inovatif dan komprehensif guna meningkatkan pemulihan neurologis serta menurunkan angka mortalitas pada pasien stroke iskemik.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pada fase awal stroke ischemic, autophagy berperan protektif dengan membersihkan agregat sitotoksik dan mempertahankan homeostasis metabolic. Autophagy selectif, seperti mitofagi dan ferritinofagi, berperan penting dalam menjaga kualitas mitokondria serta regulasi besi yang essential bagi kelangsungan hidup neuron.(Kazmi et al., 2025) sebaliknya, aktivasi autofagi yang berlebihan atau berkepanjangan dapat memicu jalur kematian sel seperti apoptosis dan ferroptosis, sehingga memperburuk cedera otak.(Lu et al., 2022)(Kazmi et al., 2025). Perbedaan temuan ini mencerminkan kompleksitas peran autophagy dalam patofisiologi stroke ischemic.

Seiring meningkatnya jumlah publikasi terkait autophagy dan stroke ischemic, diperlukan pendekatan sistematis untuk memetakan perkembangan penelitian, trend topik, kolaborasi ilmiah, serta kesenjangan penelitian yang masih ada. Temuan ini menjadi dasar ilmiah bagi perawat neurologi untuk mengembangkan intervensi berbasis mekanisme seluler, mendukung pemulihan pasien, dan meningkatkan kualitas asuhan keperawatan. Analisis bibliometric merupakan metode kuantitatif yang efektif untuk mengevaluasi Lanskap penelitian secara komprehensif berdasarkan data publikasi ilmiah. Olehkarena itu, analisis bibliometric mengenai peran autophagy dalam patofisiologi stroke ischemic menjadi penting untuk memberikan Gambaran menyeluruh tentang arah

penelitian global, mengidentifikasi focus riset utama serta mendukung pengembangan penelitian dan penerapan klinis di masa mendatang.

TINJAUAN PUSTAKA

Autofagi merupakan proses seluler penting yang berperan dalam menjaga homeostasis sel melalui mendegradasi dan daur ulang komponen seluler yang rusak. Disregulasi autofagi telah dilaporkan terlibat dalam berbagai penyakit, termasukgangguan neurodegeneratif, dan kondisi metabolik. (Jing, 2012(Khala et al., 2024)(Fauzi et al., 2025). Dalam konteks stroke ischemic, autophagy menunjukkan peran yang kompleks dan bersifat dualistic, yaitu dapat memberikan efek neuroprotektif atau justru berkontribusi terhadap kematian sel, tergantung pada Tingkat dan durasi aktivasi proses tersebut (Lu et al., 2022).

METODOLOGI PENELITIAN

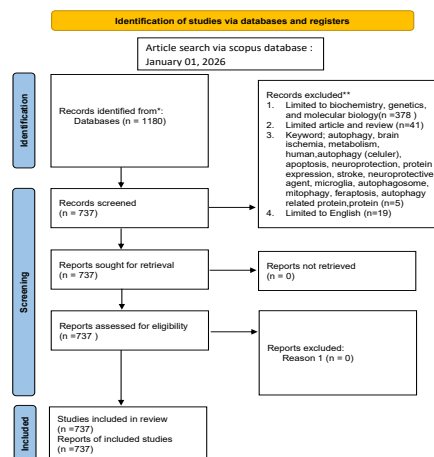
Penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometric yang menganalisa trend publikasi dan isu penelitian terkini terkait autophagy dan ischemic stroke. Proses penelusuran dan seleksi literatur mengacu pada kerangka PRISMA 2020 yang berguna menjamin bahwa tahapan identifikasi, penyaringan, kelayakan dan inklusi artikel dilakukan secara sistematis, transparan dan dapat di replikasi.(Page et al., 2021)

Sumber data penelitian ini diperoleh dari data base scopus, yang dipilih karena cakupannya yang luas, kualitas akurasi yang tinggi, serta reputasinya sebagai salah satu database bibliografi ilmiah internasional yang paling banyak digunakan dalam studi bibliometric. Kriteria inklusi meliputi artikel ilmiah yang dipublikasikan hingga 1

january 2026 ditulis dalam Bahasa Inggris, dan secara spesifik membahas topik autophagy dan stroke ischemic sebagai kata kunci. Tidak ada pembatasan tahun publikasi untuk menangkap perkembangan penelitian secara longitudinal.

Tahap awal penelitian diawali dengan pemilihan kata kunci melalui strategi pencarian bertahap, dimulai dari istilah yang bersifat luas hingga

mengerucut pada topik yang lebih spesifik. Pencarian menggunakan kata kunci “autophagy” dan “ischemic Stroke” menghasilkan 1180 artikel. Selanjutnya, dilakukan proses penyaringan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sesuai pedoman PRISMA 2020, sehingga diperoleh 737 artikel yang memenuhi kriteria dan dianalisis lebih lanjut. Dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. PRISMA 2020

Kemudian Analisa bibliometric dilakukan menggunakan mapcharat dan perangkat lunak VOSviewer, yang berfungsi untuk memvisualisasikan dan menganalisis data bibliografi, termasuk hubungan sitasi, dan kemunculan kata kunci secara bersamaan (co-occurrence). Pendekatan ini memungkinkan pemetaan struktur intelektual, pola kolaborasi ilmiah, serta dinamika perkembangan penelitian autophagy dan ischemic stroke, sekaligus mengidentifikasi arah penelitian dan peluang riset di bidang keperawatan dan Kesehatan neurologis. Dokumen ini kemudian di Analisa untuk menjawab pertanyaan : apakah

autophagi dapat menjadi subjek penelitian di masa mendatang?.

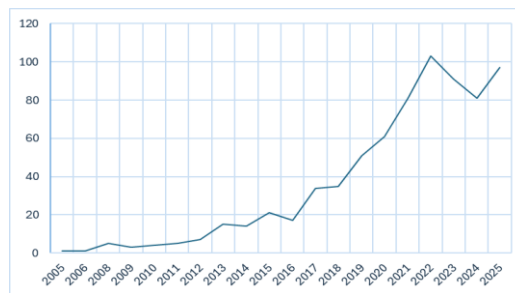
HASIL PENELITIAN

Hasil dari study ini secara spesifik di temukan dari article data base yang ada di scopus, sebanyak 737 artikel yang terkait dengan autophagy pada pasien stroke iskemik. Data ini berasal dari identifikasi sejumlah artikel jurnal yang sudah di publikasi dan di terbitkan. Study ini juga mengaitkan tentang bagaimana pemberian intervensi autofagi pada pasien stroke ischemic.

PEMBAHASAN

Menurut data yang di ambil dari data base scopus penelitian tentang autophagi dari tahun ketahun mengalami peningkatan. Berdasarkan diagram penelitian tentang autophagy masih sangat sedikit. Dan mengalami peningkatan yang signifikan di beberapa tahun terakhir. Penelitian awal dilakukan pada tahun 2006 didapatkan 1 penelitian yang dilakukan berjudul “nitric oxide induced mitochondrial fission is regulated by dynamin

related GTPases in neurons” yang membahas tentang kerusakan mitokondria menjadi sinyal untuk mengaktifkan autofagi tapi pembelahan mitokondria yang terus menerus mungkin memerankan peran kausal dalam neurotoksisitas. Dalam penelitian ini dikatakan bahwa bila di hubungkan dengan praktik autophagi, pembelahan mitokondria dapat reversible Ketika kultur neuron muda (8-10 hari) (Barsoum et al., 2006)



Gambar 2. Document By Year

Sejak tahun 2005 berdasarkan data scopus di dapatkan sedikit data penelitian tentang autophagi pada pasien stroke. Dan mulai mengalami peningkatan yang signifikan di tahun 2016. Sehingga dapat membuat para peneliti di masa mendatang untuk meneliti fenomena ini. Penelitian ini berguna untuk memajukan wawasan tentang autophagy pada pasien stroke ischemic. Hal ini dapat memfasilitasi pemahaman tentang penerapan praktis dan berkelanjutan terkait autophagy pada pasien stroke.

Analisa distribusi penelitian autophagy dalam 737 artikel dalam data base scopus di kategorikan berdasarkan klasifikasi seperti negara, afiliasi penulis dan subject area dengan Batasan hanya 10 artikel teratas dalam setiap klasifikasi. Pemahaman mengenai pengkategorian tersebut akan bermanfaat bagi para peneliti dan praktisi dalam penelitian yang akan datang. Khususnya kemajuan

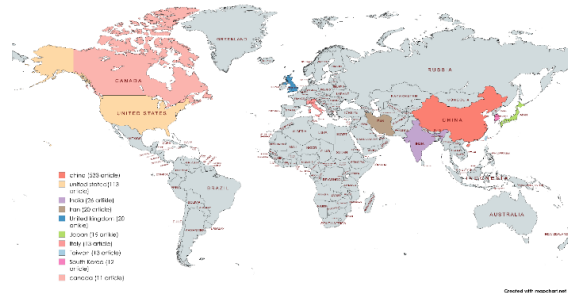
berkelanjutan terkait autophagy pada pasien stroke ischemic.

Penjelasan yang pertama dapat dilihat pada Gambar 3,

Peneliti mendokumentasikan pengklasifikasian kategori negara yang terlibat dalam penelitian tentang autophagy pada pasien stroke ischemic menggunakan mapchart. Pengelompokan penelitian yang relevan terkait autophagy pada pasien stroke ischemic yang dikategorikan berdasarkan negara di dominasi oleh negara china sebanyak 533 artikel, diikuti negara united states 113 artikel, india 26 artikel, iran 20 artikel, united kingdom 20 artikel, Japan 15 artikel, Italy 13 artikel, Taiwan 13 artikel, south korea 12 artikel dan Kanada 11 artikel. Berdasarkan tingginya kontribusi negara china dalam penelitian autophagy mencerminkan pentingnya mekanisme ini dalam

penyakit dengan beban tinggi seperti stroke iskemik. Hal ini menunjukkan bahwa autophagy bukan sekadar fenomena seluler, melainkan target potensial terapi neuroprotektif. Sebaran ini mengindikasikan bahwa

meskipun pusat riset utama berada di China, topik ini merupakan isu ilmiah global yang menarik perhatian para peneliti lintas benua, mulai dari Amerika hingga Australia.

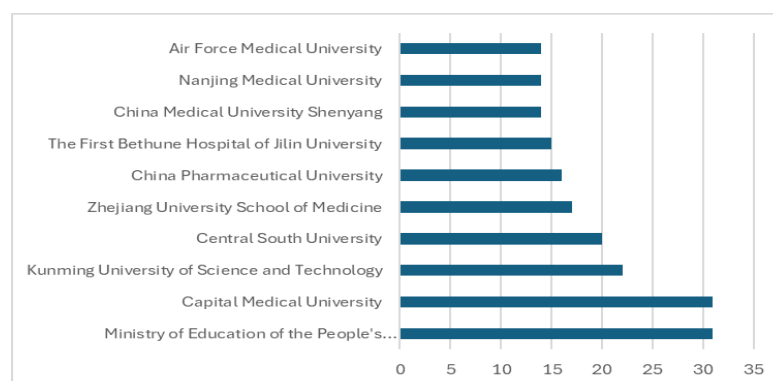


Gambar 3. Document By Country

Penjelasan yang kedua dapat dilihat dari Gambar 4, tentang pengelompokan penelitian berdasarkan database scopus berdasarkan Lembaga yang melakukan penelitian tentang autophagy pada pasien stroke ischemic. Di dapatkan Lembaga yang paling banyak meneliti Adalah ministry of education of the people's republic of china sebanyak 31 dokumen berdasarkan database scopus, capital medical university sebanyak 31 dokumen, Kunming university of science and technology sebanyak 22 dokumen, central south university sebanyak 20 dokumen, Zhejiang university school of medicine sebanyak 17 dokumen, china pharmaceutical university

sebanyak 16 dokumen, the first bethune hospital of jilin university 15 artikel, china medical university Shenyang, Nanjing medical university dan aiforce medical university masing- masing sebanyak 14 dokumen.

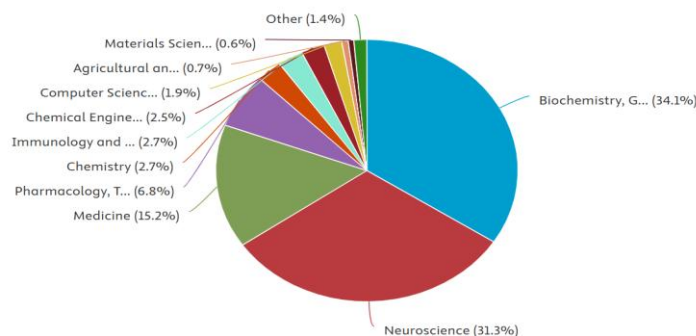
Dominasi lembaga-lembaga pendidikan dan rumah sakit akademik di China menunjukkan bahwa penelitian autophagy pada stroke iskemik tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga terintegrasi dengan penelitian klinis dan translasi. Hal ini menegaskan bahwa autofagi dipandang sebagai mekanisme seluler kunci yang berpotensi menjadi target terapi baru dalam penanganan stroke iskemik



Gambar 4. Document By Affiliation

Penjelasan ketiga dapat dilihat dari gambar 5, Berdasarkan hasil analisis bibliometrik, dapat dilihat bahwa bidang Biochemistry, Genetics, and Molecular Biology menjadi area penelitian yang paling dominan dengan proporsi sebesar 34,1%, menunjukkan fokus yang kuat pada kajian mekanisme biologis dan molekuler sebagai dasar pemahaman proses kehidupan. Bidang Neuroscience menempati posisi kedua dengan 31,3%, yang menggambarkan tren signifikan menuju penelitian terkait sistem saraf dan neurobiologi, serta menunjukkan keterkaitan erat dengan biokimia dan genetika. Sementara itu, bidang Medicine (15,2%) berperan penting dalam penerapan hasil riset dasar ke dalam praktik klinis, seperti pengembangan terapi dan diagnosis penyakit.

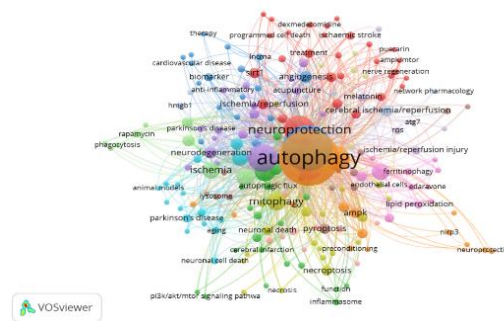
Bidang Pharmacology, Toxicology, and Pharmaceutics (6,8%) memperkuat keterhubungan antara riset molekuler dan aplikasi medis melalui pengembangan obat dan studi toksikologi. Adapun bidang-bidang lain seperti kimia, imunologi, teknik kimia, dan ilmu komputer memberikan kontribusi tambahan yang menunjukkan adanya pendekatan multidisipliner dalam penelitian ilmiah modern. Secara keseluruhan, Pola distribusi ini menegaskan bahwa arah penelitian global dalam dataset ini berfokus pada integrasi antara biokimia, genetika, dan ilmu saraf dengan pendekatan medis dan farmasi, mencerminkan tren riset terkini di bidang life sciences dan neuropharmacology yang bersifat kolaboratif dan aplikatif.



Gambar 5. Document by Subject area

Untuk memperdalam pemahaman terhadap fokus dan keterkaitan topik penelitian pada setiap bidang tersebut, analisis

selanjutnya dilakukan menggunakan pemetaan co-occurrence dengan bantuan perangkat lunak Vosviewer



Gambar 6. Pemetaan Bibliometrik

Berdasarkan pemetaan bibliometrik menggunakan VOSviewer, autophagy muncul sebagai node sentral dengan ukuran lingkaran terbesar, menunjukkan frekuensi kemunculan dan peran dominan dalam jaringan penelitian. Temuan ini menegaskan bahwa autofagi merupakan mekanisme kunci yang secara konsisten dikaitkan dengan upaya neuroprotection, khususnya dalam konteks iskemia dan iskemia/reperfusion pada sistem saraf pusat. Kerapatan hubungan antara autophagy, neuroprotection, dan ischemia mengindikasikan bahwa sebagian besar penelitian menempatkan ketiga konsep tersebut sebagai satu kesatuan tematik, terutama dalam studi terkait stroke iskemik dan cedera otak. Analisis kluster memperlihatkan bahwa jalur molekuler seperti AMPK, PI3K/Akt/mTOR, SIRT1, dan mTOR menjadi fokus utama dalam menjelaskan regulasi autofagi pada kondisi patologis tersebut. Selain itu, munculnya kluster neurodegenerasi yang menonjolkan Parkinson's disease dan mitophagy menunjukkan pergeseran perhatian penelitian ke arah peran kualitas dan fungsi

mitokondria sebagai determinan utama kelangsungan hidup neuron. Menariknya, kluster yang berkaitan dengan kondisi akut dan intervensi terapeutik menampilkan akupunktur sebagai salah satu pendekatan nonfarmakologis yang diteliti potensinya dalam memodulasi autofagi dan angiogenesis pasca stroke. Sementara itu, kluster

kematian sel non-apoptotik seperti necroptosis dan pyroptosis mengindikasikan adanya tren riset terkini yang mengeksplorasi *cross-talk* antara autofagi dan jalur inflamasi dalam menentukan luaran cedera saraf. Secara keseluruhan, peta ini menggambarkan bahwa riset neuroproteksi berbasis autofagi tidak hanya berkembang pada tataran mekanistik, tetapi juga mengarah pada eksplorasi agen terapeutik potensial seperti melatonin, rapamycin, dan puerarin, yang berperan sebagai modulator autofagi dalam konteks klinis dan eksperimental.

Oleh karena autophagy sering dikaitkan dengan neuroprotection pada pasien stroke ischemic, Peneliti juga mendokumentasikan 5 penelitian sitasi terbanyak dari data base scopus.

Tabel 1. Literature Review

No .	Document Tittle	Author/Year s	Source	Cite d by	Quartil e
1.	Mechanism of neurinall cell death in ischemic stroke and their therapeutic implication	Tuo QZ, Zhang ST lei, P	Medical research review	554	Q1
2.	Cell death mechanism in stroke and novel molecular and celuler treatment option	Sekerdag E, Solaruglu I, Gursay Ozdemir Y	Current neuropaharmacology	300	Q1
3.	Therapetic target of neuroprotection and neurorestoration in ischemic stroke application for natural compound from medical herb	Zhu T, Wang L, Wang LP, wan Q	Biomedichine and parmachotherapy	235	Q1
4	Cell death mechanism in cerebral ischemic referfution injury	Zhang Q, Jia M, Wang YF, Wang Q, Wu J	Neurochemical research	220	Q1
5.	Feraptosis, a recent defined from of critical death in neurological disorder	Wu JR, Tuo Qz, Loei P	Jurnal of molecular neuroscience	178	Q1

Dari Tabel 1, Signifikansi peran mekanisme kematian sel dalam patofisiologi stroke iskemik terlihat dari tingginya jumlah sitasi pada publikasi-publikasi utama yang membahas topik ini. Lima artikel dengan sitasi tertinggi dalam database Scopus menegaskan bahwa kematian sel neuron merupakan determinan utama luaran klinis

pasca-stroke, sekaligus menjadi target potensial intervensi terapeutik. Studi-studi tersebut menyoroti kompleksitas jaringan molekuler yang mengatur neurodegenerasi dan neurorestorasi, termasuk keterlibatan autophagy sebagai mekanisme adaptif yang dapat dimodulasi untuk meningkatkan neuroprotection.

Dengan demikian, pemahaman mendalam mengenai regulasi autophagy dalam konteks stroke iskemik tidak hanya memperkaya landasan teoritis, tetapi juga

membuka peluang pengembangan strategi terapi inovatif yang berfokus pada perlindungan dan pemulihan jaringan saraf.

PEMBAHASAN

Analisis bibliometrik terhadap 737 artikel dari database Scopus menunjukkan tren pertumbuhan positif pada publikasi mengenai autofagi dalam konteks stroke iskemik. Sejak studi pionir pada tahun 2006 yang meneliti keterkaitan antara *nitric oxide* dan fisi mitokondria pada neuron, fokus penelitian telah bergeser dari pengamatan dasar seluler menuju pemahaman mekanisme neurotoksisitas yang lebih kompleks. Peningkatan signifikan publikasi yang dimulai pada tahun 2016 mengindikasikan bahwa autofagi telah menjadi paradigma baru dalam riset neurosains. Hal ini didorong oleh kesadaran bahwa modulasi autofagi baik sebagai upaya penyelamatan sel maupun pencegahan kematian sel merupakan kunci dalam meningkatkan pemahaman penerapan praktis dan berkelanjutan bagi pasien stroke iskemik.

Dominasi Geografis dan Kontribusi Kelembagaan

Distribusi penelitian secara global menunjukkan dominasi yang sangat kuat dari negara-negara Asia Timur dan Amerika Utara. China memimpin secara mutlak dengan 533 artikel, diikuti oleh Amerika Serikat dengan 113 artikel. Besarnya kontribusi China ini tercermin pula pada data afiliasi, di mana lembaga-lembaga seperti *Ministry of Education of the People's Republic of China* dan *Capital Medical University* menjadi institusi paling produktif.

Dominasi lembaga pendidikan dan rumah sakit akademik di China memberikan sinyal bahwa penelitian autofagi pada stroke iskemik di wilayah tersebut telah terintegrasi secara klinis dan translasi. Hal ini memperkuat posisi autofagi bukan hanya sebagai fenomena molekuler di laboratorium, melainkan sebagai target potensial terapi neuroprotektif yang sedang diuji efektivitasnya dalam skala luas. Sebaran global yang mencakup negara-negara seperti India, Iran, Inggris, hingga Kanada sebagaimana dipetakan dalam *mapchart* menunjukkan bahwa topik ini telah menjadi isu ilmiah global yang melampaui batas-batas teritorial.

Interdisipliner dan Integrasi Mekanisme Molekuler

Hasil analisis bidang subjek menegaskan bahwa riset ini bersifat multidisipliner. Dominasi bidang *Biochemistry, Genetics, and Molecular Biology* (34,1%) dan *Neuroscience* (31,3%) menunjukkan bahwa fondasi utama riset ini adalah pemetaan jalur biologis sistem saraf. Namun, kontribusi dari bidang *Medicine* (15,2%) serta *Pharmacology and Toxicology* (6,8%) membuktikan adanya upaya konkret untuk mentransformasikan riset dasar menjadi aplikasi klinis, terutama dalam pengembangan obat-obatan baru. Visualisasi VOSviewer memperjelas keterkaitan ini dengan menempatkan Autophagy sebagai node sentral yang menghubungkan berbagai kluster krusial:

1. Sumbu Neuroproteksi: Kerapatan hubungan antara *autophagy*, *neuroprotection*, dan *ischemia* mengukuhkan posisi autofagi sebagai mekanisme pertahanan utama seluler terhadap cedera reperfusi.
2. Jalur Pensinyalan: Fokus utama regulasi patologis ditemukan pada jalur molekuler seperti AMPK, PI3K/Akt/mTOR, dan SIRT1.
3. Cross-talk Kematian Sel: Adanya kluster necroptosis dan pyroptosis menunjukkan tren riset terkini yang mengeksplorasi bagaimana autofagi berinteraksi dengan jalur inflamasi dalam menentukan nasib neuron pasca-stroke.
4. Inovasi Terapi: Kehadiran intervensi seperti akupunktur serta agen farmakologis seperti melatonin, rapamycin, dan puerarin dalam jaringan penelitian menunjukkan diversifikasi strategi terapi, mulai dari pendekatan non-farmakologis hingga modulator autofagi spesifik.

KESIMPULAN

Analisis bibliometrik menggaris bawahi peran penting autofagi dalam penelitian stroke iskemik. Dalam penelitian ini hanya befokus pada kuantitas publikasi, namun Penerapan autopagi secara spesifik pada pasien stroke iskemik masih sangat terbatas khususnya publikasi yang mendokumentasikan perjalanan klinis pasien stroke ischemic yang menggunakan tehnik *autophagy*, sehingga Studi di masa mendatang kemungkinan akan berfokus pada pengembangan terapi yang menargetkan autofagi, memahami mekanisme molekuler secara lebih rinci, dan menerjemahkan temuan ini ke dalam praktik klinis dan

keperawatan. Tinjauan komprehensif ini memberikan wawasan berharga bagi para peneliti dan klinisi yang bertujuan untuk memajukan pengobatan dan penerapan asuhan keperawatan stroke iskemik melalui modulasi autofagi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas dukungan dan akses ke basis data Scopus, yang sangat penting untuk pelaksanaan analisis bibliometrik ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amukti, D. P., Estiningsih, D., Herlina, T., Kusumawardani, N., Puspitasari, A., Amalia, L., ... & Wulandari, R. I. P. (2023). Tren Global Penelitian Toll-Like Receptor 4 pada Penyakit Kardiovaskular: Analisis Bibliometrik.
- Barsoum, M. J., Yuan, H., Gerencser, A. A., Kushnareva, Y. E., Gra, S., Kovacs, I., Lee, W. D., Waggoner, J., Cui, J., White, A. D., Bossy, B., Martinou, J., Youle, R. J., Lipton, S. A., Ellisman, M. H., Perkins, G. A., & Bossy-wetzel, E. (2006). *Nitric oxide-induced mitochondrial fission is regulated by dynamin-related GTPases in neurons*. 25(16), 3900-3911. <https://doi.org/10.1038/sj.emboj.7601253>
- Chan, B. P. L., Wong, L. Y. H., Tan, B. Y. Q., Yeo, L. L. L., Venketasubramanian, N., & Clo, A. S. A. (2024). *Dual Antiplatelet Therapy for the Acute Management and Long-term Secondary Prevention of Ischemic Stroke and Transient Ischemic Attack , An Updated*

- Review.
- Chen, J., Chen, G., Xu, X., Chen, L., Zhang, J., & Liu, F. (2023). Bibliometric analysis and visualized study of research on autophagy in ischemic stroke. *Frontiers in pharmacology*, 14, 1232114.
- Fauzi, A., Leong, C. F., Ming, L. C., & Aroua, M. K. (2025). *Effects of Bioactive Compounds on Autophagy: A Systematic Review*. February 2024, 1-26. <https://doi.org/10.36877/pmm.b.a0000467>
- Gunduz, M. E., Bucak, B., & Keser, Z. (2023). *Advances in Stroke Neurorehabilitation*. 1-19.
- Hong, Y., Gu, L., Han, B., & Yao, H. (2023). *Autophagy in ischemic stroke: role of circular RNAs*. 471-486. <https://doi.org/10.37349/emed.2023.00157>
- Jing, K. (2012). *Why is autophagy important in human diseases?* 44(2), 69-72.
- Kamarova, M., Baig, S., Patel, H., Monks, K., Wasay, M., Ali, A., Redgrave, J., Majid, A., & Bell, S. M. (2022). *Antiplatelet Use in Ischemic Stroke*. <https://doi.org/10.1177/10600280211073009>
- Kazmi, S., Farokhi-Sisakht, F., Davoody, S., Bahlakeh, G., Abbaszadeh, F., Rahbarghazi, R., Shekarchi, A., & Karimipour, M. (2025). Role of autophagy in neurotoxic protein's clearance following post-ischemic stroke: where we are and what we know? *Molecular Brain*, 18(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s13041-025-01201-1>
- Khala, A., Fadaie, M., Khara, F., Zarrabi, A., Moghadam, F., Khanahmad, H., Cordani, M., & Boshtam, M. (2024). *Highlighting roles of autophagy in human diseases: a perspective from single-cell RNA sequencing analyses*. 29(12). <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2024.104224>
- Lin, J., Zuo, W., Jin, H., He, Q., Chen, S., & Hu, B. (2025). *BRAIN COMMUNICATIONS Thrombolysis for acute ischaemic stroke*: <https://doi.org/10.1093/brain/comms/fcaf164>
- Lu, X., Zhang, J., Ding, Y., Wu, J., & Chen, G. (2022). *Review Article Novel Therapeutic Strategies for Ischemic Stroke: Recent Insights into Autophagy*. 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3450207>
- Mansour, M. (2023). *Reperfusion Therapies in Acute Ischemic Stroke Beyond the Conventional Time Window: A Narrative Review*. 15(9). <https://doi.org/10.7759/cureus.45864>
- Marín, D. S., Paula, M., Vargas, A. A., Arias, J. C., Manuela, B., & Vásquez, G. (2024). New approaches to recovery after stroke. *Neurological Sciences*, 45(1), 55-63. <https://doi.org/10.1007/s10072-023-07012-3>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). *The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews Systematic reviews and Meta-Analyses*. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pp, A., & Skp, I. A. I. (2023). *Terapi Tissue Plasminogen Activator*

- untuk Stroke Iskemik Akut. 50(3), 167-170.
- Raha, O., Hall, C., Malik, A., Anna, L. D., Lobotesis, K., Kwan, J., & Banerjee, S. (2023). *Advances in mechanical thrombectomy for acute ischaemic stroke*. September 2022, 1-15. <https://doi.org/10.1136/bmjmed-2022-000407>
- Seetge, J., & Bosny, E. (2024). *Bridging the Gap: Improving Acute Ischemic Stroke Outcomes with Intravenous Thrombolysis Prior to Mechanical Thrombectomy*. 1189-1202.
- Stanzione, R., Pietrangelo, D., Cotugno, M., Forte, M., & Rubattu, S. (2024). Role of autophagy in ischemic stroke: insights from animal models and preliminary evidence in the human disease. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 12(March), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fcell.2024.1360014>