



Hubungan Kadar Glukosa Darah dan Profil Lipid Saat Masuk dengan Lama Rawat Inap pada Pasien Stroke Infark di RSUD Arosuka

Aliyah Zahirah Putri

RSUD Arosuka, Kabupaten Solok, Sumatera Barat, Indonesia

*Penulis Korespondensi: aliyahzp@gmail.com

Abstract. Stroke infarction is a major cause of neurological disability, and metabolic abnormalities at hospital admission may reflect both vascular risk and the acute stress response. This study aimed to analyze the relationship between admission blood glucose and lipid profile with length of stay among patients with infarct stroke at RSUD Arosuka. An analytic observational study with a retrospective cohort design was conducted using medical records from January 2025 – January 2026. Adult inpatients with a primary diagnosis of infarct stroke, complete admission blood glucose, total cholesterol, low-density lipoprotein cholesterol, high-density lipoprotein cholesterol, triglyceride values, and complete admission-discharge dates were included by total sampling. Length of stay was calculated in days. Correlations were assessed using Spearman tests. A total of 98 patients were analyzed, with a median length of stay of $6,74 \pm 2,08$ days. Admission blood glucose showed a strong positive and significant correlation with length of stay ($r_s=0.720$; $p<0.001$). Total cholesterol ($r_s=0.529$; $p<0.001$), LDL-C ($r_s=0.391$; $p<0.001$), and triglycerides ($r_s=0.497$; $p<0.001$) also showed positive and significant correlations with length of stay, while HDL-C demonstrated a negative and significant correlation ($r_s=-0.306$; $p<0.001$). These findings suggest that metabolic parameters at hospital admission are associated with length of stay and may support early risk stratification of hospitalized infarct stroke patients.

Keywords: Blood Glucose; Infarct Stroke; Length Of Stay; Lipid Profile; Retrospective Cohort.

Abstrak. Stroke infark merupakan penyebab penting disabilitas neurologis, sedangkan gangguan metabolik saat pasien masuk rumah sakit dapat mencerminkan faktor risiko vaskular sekaligus respons stres akut. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kadar glukosa darah dan profil lipid saat masuk dengan lama rawat inap pada pasien stroke infark di RSUD Arosuka. Penelitian observasional analitik dengan desain kohort retrospektif menggunakan data rekam medis periode Januari 2025 – Januari 2026. Pasien dewasa yang dirawat dengan diagnosis utama stroke infark, memiliki data glukosa darah saat masuk, kolesterol total, LDL-C, HDL-C, trigliserida, serta tanggal masuk dan keluar yang lengkap diikutsertakan dengan teknik total sampling. Lama rawat inap dihitung dalam satuan hari. Hubungan bivariat dianalisis menggunakan uji Spearman. Sebanyak 98 pasien dianalisis dengan median lama rawat $6,74 \pm 2,08$ hari. Kadar glukosa darah saat masuk menunjukkan hubungan positif kuat dan signifikan dengan lama rawat inap ($r_s=0,720$; $p<0,001$). Kolesterol total ($r_s=0,529$; $p<0,001$), LDL-C ($r_s=0,391$; $p<0,001$), dan trigliserida ($r_s=0,497$; $p<0,001$) menunjukkan hubungan positif signifikan dengan lama rawat inap, sedangkan HDL-C menunjukkan hubungan negatif signifikan ($r_s=-0,306$; $p<0,001$). Hasil ini menunjukkan bahwa parameter metabolik saat masuk rumah sakit berhubungan dengan lama rawat inap dan berpotensi mendukung stratifikasi risiko dini pada pasien stroke infark selama perawatan.

Kata kunci: Glukosa Darah; Lama Rawat Inap; Profil Lipid; Stroke Infark; Studi Kohort Retrospektif.

1. LATAR BELAKANG

Stroke tetap menjadi masalah kesehatan utama karena berkontribusi besar terhadap kematian, disabilitas, dan kebutuhan pelayanan kesehatan jangka pendek maupun jangka panjang. Analisis Global Burden of Disease 2021 menunjukkan bahwa beban stroke secara global masih tinggi dan faktor risiko metabolik mempunyai kontribusi penting terhadap kejadian stroke (Collaborators., 2024). World Stroke Organization juga menegaskan bahwa pencegahan, tata laksana akut, dan pengendalian faktor risiko tetap menjadi prioritas karena

dampak stroke terhadap individu, keluarga, dan sistem kesehatan terus meningkat (Feigin et al., 2025).

Stroke infark terjadi ketika aliran darah ke jaringan otak terganggu akibat oklusi pembuluh darah sehingga menimbulkan iskemia dan, apabila berlangsung cukup lama, menyebabkan infark jaringan. Dalam penelitian ini, istilah “stroke infark” dipertahankan untuk menyesuaikan terminologi diagnosis pada rekam medis RSUD Arosuka; secara konseptual istilah tersebut merujuk pada infark serebral akibat mekanisme iskemik. Fase akut stroke memerlukan evaluasi klinis dan laboratorik yang cepat karena gangguan fisiologis pada saat masuk dapat berkaitan dengan derajat cedera otak, komplikasi, respons terapi, dan kebutuhan perawatan (Prabhakaran et al., 2026).

Salah satu parameter yang rutin diperiksa pada fase awal adalah glukosa darah. Hiperglikemia saat masuk dapat terjadi pada pasien dengan diabetes yang telah ada sebelumnya maupun sebagai respons stres akut. Aktivasi katekolamin, kortisol, dan mediator inflamasi pada kondisi akut dapat meningkatkan produksi glukosa dan resistensi insulin. Pada jaringan otak yang mengalami iskemia, kadar glukosa yang tinggi berpotensi memperberat asidosis laktat, stres oksidatif, disfungsi endotel, gangguan sawar darah otak, serta edema. Sejumlah studi menunjukkan bahwa hiperglikemia saat masuk atau indeks hiperglikemia stres berhubungan dengan luaran klinis yang lebih buruk pada stroke iskemik (Kim et al., 2023; Jiang et al., 2024; Mombelli et al., 2025). Secara lebih spesifik, Shen et al., (2024) menemukan peningkatan stress hyperglycemia ratio berhubungan dengan mortalitas selama perawatan dan lama rawat yang lebih panjang pada pasien stroke.

Selain glukosa, profil lipid memiliki relevansi terhadap proses aterosklerosis dan penyakit serebrovaskular. Pemeriksaan profil lipid umumnya meliputi kolesterol total, *low-density lipoprotein cholesterol* (LDL-C), *high-density lipoprotein cholesterol* (HDL-C), dan trigliserida. Hubungan komponen lipid dengan luaran stroke tidak selalu sederhana. LDL-C berperan dalam aterogenesis, sedangkan HDL-C memiliki fungsi yang berkaitan dengan transport kolesterol balik dan sifat antiinflamasi. Trigliserida serta rasio lipid juga dapat menggambarkan risiko residual aterogenik. Studi terbaru menunjukkan bahwa parameter lipid tradisional maupun nontradisional dapat berhubungan dengan luaran klinis pascastroke, meskipun arah dan kekuatan asosiasinya bervariasi menurut populasi, sub tipe stroke, terapi sebelum stroke, dan waktu pengukuran (Hou et al., 2025; Kim et al., 2024; Tan et al., 2024). Studi di Indonesia juga menunjukkan adanya perbedaan profil lipid pada kelompok stroke iskemik dan hemoragik, yang mendukung relevansi evaluasi lipid pada pasien stroke (Aisyah et al., 2025).

Lama rawat inap atau *length of stay* merupakan luaran pelayanan yang penting karena merefleksikan kebutuhan perawatan, kompleksitas klinis, pemanfaatan tempat tidur, dan beban biaya. Lama rawat pada pasien stroke dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain keparahan neurologis, komplikasi, komorbiditas, terapi reperfusi, kondisi fungsional, dan kebutuhan perawatan lanjutan Lin et al., (2022) serta Yang et al., (2023) menunjukkan bahwa karakteristik klinis dan keparahan stroke berperan terhadap perpanjangan lama rawat. Di Indonesia, Allo et al., (2021) melaporkan bahwa komplikasi, jenis stroke, tingkat keparahan, dan tingkat kesadaran berhubungan dengan lama perawatan pasien stroke.

Meskipun bukti mengenai glukosa darah, profil lipid, dan prognosis stroke terus berkembang, sebagian penelitian menilai parameter glikemik atau lipid secara terpisah dan menggunakan luaran mortalitas atau status fungsional. Bukti yang secara khusus mengevaluasi hubungan kadar glukosa darah dan komponen profil lipid yang diperoleh pada awal perawatan dengan lama rawat pasien stroke infark, terutama pada konteks rumah sakit daerah, masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kadar glukosa darah dan profil lipid saat masuk dengan lama rawat inap pada pasien stroke infark di RSUD Arosuka.

2. KAJIAN TEORITIS

Stroke Infark

Stroke infark merupakan keadaan defisit neurologis akibat gangguan perfusi otak yang menyebabkan kematian jaringan pada wilayah tertentu. Oklusi dapat berkaitan dengan aterotrombosis pembuluh besar, emboli, penyakit pembuluh kecil, maupun mekanisme lain. Penurunan perfusi memicu kegagalan energi sel, gangguan gradien ion, eksitotoksisitas, pembentukan radikal bebas, inflamasi, dan kerusakan sawar darah otak. Luas lesi, lokasi lesi, keberhasilan reperfusi, status kolateral, serta kondisi sistemik pasien ikut menentukan beratnya manifestasi dan perjalanan klinis. Pedoman tata laksana stroke iskemik akut menempatkan evaluasi awal, stabilisasi fisiologis, penilaian keparahan, dan pemilihan terapi reperfusi sebagai komponen penting untuk memperbaiki luaran (Prabhakaran et al., 2026).

Glukosa Darah Saat Masuk

Glukosa darah saat masuk merupakan nilai glukosa yang diperoleh pada fase awal hospitalisasi sebelum perjalanan perawatan memodifikasi status metabolik secara bermakna. Nilai tersebut dapat dipengaruhi oleh diabetes melitus, asupan terakhir, obat, infeksi, dan respons stres akut. Hiperglikemia pada stroke iskemik telah berulang kali dikaitkan dengan prognosis yang kurang baik. Gofir et al., (2017) melaporkan bahwa hiperglikemia dapat berperan sebagai prediktor lama rawat dan luaran fungsional pada stroke iskemik akut. Pada

populasi yang lebih besar, Kim et al., (2023) menunjukkan bahwa dampak hiperglikemia saat masuk dapat berbeda menurut subtype stroke, sedangkan Shen et al. (2024) menunjukkan hubungan positif antara hiperglikemia stres dan lama rawat. Temuan-temuan tersebut memberikan dasar biologis dan klinis untuk menguji apakah glukosa darah saat masuk juga berkaitan dengan lama rawat inap.

Profil Lipid

Profil lipid terdiri atas beberapa komponen yang memiliki fungsi biologis berbeda. Kolesterol total menggambarkan jumlah kolesterol dalam berbagai fraksi lipoprotein. LDL-C merupakan pembawa kolesterol utama yang bersifat aterogenik dan berkontribusi terhadap pembentukan plak, sedangkan HDL-C berperan dalam transport kolesterol balik dan memiliki sejumlah efek protektif vaskular. Trigliserida terutama terdapat pada lipoprotein kaya trigliserida dan sisa partikelnya. Pada stroke iskemik, hubungan lipid dengan luaran akut dapat dipengaruhi kondisi inflamasi, status nutrisi, penggunaan statin sebelum kejadian, dan mekanisme stroke. Kim et al., (2024) menunjukkan bahwa rasio lipid nontradisional dapat mengidentifikasi risiko vaskular residual pada pasien stroke iskemik tertentu. Tan et al., (2024) menemukan hubungan remnant kolesterol dengan prognosis jangka pendek, sedangkan Hou et al., (2025) menunjukkan bahwa kontribusi berbagai parameter lipid terhadap luaran awal tidak seragam. Dengan demikian, analisis setiap komponen lipid secara terpisah tetap relevan.

Lama Rawat Inap

Lama rawat inap adalah jumlah hari pasien berada dalam perawatan rumah sakit sejak tanggal masuk hingga tanggal keluar. Pada stroke, variabel ini tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi neurologis awal, tetapi juga oleh komplikasi seperti infeksi, gangguan menelan, gangguan kesadaran, kebutuhan rehabilitasi, dan komorbiditas. Lin et al. (2022) menunjukkan bahwa pasien stroke iskemik berat dengan karakteristik klinis tertentu memiliki risiko rawat berkepanjangan. Yang et al. (2023) juga menunjukkan bahwa usia, keadaan klinis, intervensi, dan indikator laboratorium dapat digunakan dalam model untuk mengidentifikasi risiko lama rawat yang lebih panjang. Oleh karena itu, interpretasi hubungan biomarker metabolik dengan lama rawat perlu mempertimbangkan faktor perancu klinis yang tersedia pada rekam medis.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain kohort retrospektif menggunakan data sekunder rekam medis pasien di RSUD Arosuka, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Pengambilan data dilakukan terhadap episode rawat inap pada periode Januari 2025 – Januari 2026.

Populasi target penelitian adalah seluruh pasien dewasa dengan stroke infark yang menjalani rawat inap. Populasi terjangkau adalah seluruh pasien dengan diagnosis utama stroke infark yang dirawat di RSUD Arosuka selama periode penelitian. Sampel dipilih menggunakan total sampling terhadap seluruh rekam medis yang memenuhi kriteria. Kriteria inklusi meliputi pasien berusia ≥ 18 tahun; memiliki diagnosis utama stroke infark/infark serebral sesuai pencatatan rekam medis, memiliki hasil glukosa darah saat masuk; memiliki hasil profil lipid berupa kolesterol total, LDL-C, HDL-C, dan trigliserida yang diperiksa pada fase awal perawatan; serta memiliki tanggal masuk dan tanggal keluar yang lengkap. Kriteria eksklusi meliputi rekam medis dengan data variabel utama tidak lengkap, diagnosis akhir berubah menjadi stroke hemoragik atau kondisi noninfark.

Variabel independen adalah kadar glukosa darah saat masuk dan profil lipid saat masuk yang terdiri atas kolesterol total, LDL-C, HDL-C, dan trigliserida, seluruhnya dicatat dalam mg/dL sesuai hasil laboratorium rumah sakit. Apabila tersedia beberapa pemeriksaan dalam 24 jam pertama, digunakan nilai yang paling awal. Variabel dependen adalah lama rawat inap dalam hari, dihitung berdasarkan selisih tanggal keluar dan tanggal masuk sesuai sistem rekam medis rumah sakit. Data dikumpulkan menggunakan lembar ekstraksi data terstruktur. Setiap rekam medis diberi kode penelitian tanpa mencantumkan identitas langsung pasien pada basis data analisis. Pemeriksaan kelengkapan dilakukan sebelum analisis. Hubungan bivariat kadar glukosa darah dan komponen profil lipid dengan lama rawat dianalisis menggunakan korelasi Spearman. Analisis dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics versi 25.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek Penelitian

Penelusuran rekam medis pada periode Januari 2025 – Januari 2026, sebanyak 98 pasien masuk dalam analisis. Karakteristik demografis, parameter metabolik saat masuk, serta lama rawat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Pasien Stroke Infark yang Memenuhi Kriteria Penelitian.

Variabel	n / rerata $\pm$ SD
Jumlah subjek	98
Usia (tahun)	69,81 $\pm$ 9,59
Jenis kelamin	
Laki-laki	55
Perempuan	43
Glukosa darah saat masuk (mg/dL)	149,45 $\pm$ 25,56
Kolesterol total (mg/dL)	193,81 $\pm$ 23,93
LDL-C (mg/dL)	105,85 $\pm$ 16,95
HDL-C (mg/dL)	49,01 $\pm$ 6,21
Trigliserida (mg/dL)	154,32 $\pm$ 27,66

Lama rawat inap (hari)	6,74 ± 2,08
------------------------	-------------

Hubungan Glukosa Darah dan Profil Lipid dengan Lama Rawat Inap

Hasil analisis korelasi antara kadar glukosa darah dan komponen profil lipid dengan lama rawat ditampilkan pada Tabel 2. Analisis menggunakan Spearman.

Tabel 2. Korelasi Kadar Glukosa Darah dan Profil Lipid saat Masuk dengan Lama Rawat Inap.

Variabel	Koefisien korelasi	Nilai p	Interpretasi
Glukosa darah saat masuk	0.720	0.0000	Signifikan
Kolesterol total	0.529	0.0000	Signifikan
LDL-C	0.391	0.0000	Signifikan
HDL-C	-0.306	0.0002	Signifikan
Trigliserida	0.497	0.0000	Signifikan

Pembahasan

Penelitian ini menemukan bahwa kadar glukosa darah saat masuk berhubungan dengan lama rawat inap pada pasien stroke infark. Apabila hubungan yang ditemukan bersifat positif, temuan tersebut konsisten dengan hipotesis bahwa kondisi hiperglikemik pada fase akut dapat mencerminkan respons stres yang lebih berat atau kontrol glikemik yang buruk, yang pada gilirannya berkaitan dengan cedera iskemik dan kompleksitas perawatan yang lebih tinggi. Shen et al. (2024) melaporkan hubungan positif antara *stress hyperglycemia ratio* dan lama rawat pada pasien stroke, sedangkan penelitian Gofir et al. (2017) juga menunjukkan relevansi hiperglikemia terhadap lama rawat dan luaran fungsional pada stroke iskemik akut. Jika hasil penelitian ini tidak menunjukkan hubungan, kemungkinan penjelasan yang perlu dievaluasi adalah heterogenitas status diabetes, waktu pengambilan glukosa, penggunaan glukosa sewaktu dibanding glukosa puasa, derajat keparahan stroke, dan ukuran sampel.

Keterkaitan glukosa darah dengan perjalanan stroke memiliki dasar biologis yang masuk akal. Pada kondisi iskemia, peningkatan glukosa dapat meningkatkan metabolisme anaerob dan produksi laktat, memperburuk stres oksidatif, serta berkontribusi pada disfungsi mikrovaskular dan kerusakan sawar darah otak. Analisis oleh Kim et al. (2023) menunjukkan bahwa hubungan hiperglikemia saat masuk dengan luaran dapat berbeda menurut subtype stroke. Mombelli et al., (2025) juga menunjukkan bahwa kadar glukosa awal yang lebih tinggi berkaitan dengan keparahan neurologis pada pasien dengan infark subkortikal kecil. Karena keparahan neurologis merupakan salah satu determinan lama rawat, terdapat kemungkinan bahwa sebagian hubungan antara glukosa dan lama rawat dimediasi atau dikacaukan oleh keparahan stroke. Hal ini menjadi alasan penting untuk memasukkan NIHSS atau indikator keparahan lain apabila tersedia.

Untuk profil lipid, penelitian ini menunjukkan bahwa kolesterol total, LDL-C, HDL-C, dan trigliserida berhubungan terhadap lama rawat inap. Interpretasi lipid pada fase akut perlu dilakukan secara hati-hati karena hubungannya dengan luaran stroke dapat bersifat kompleks. Kim et al. (2024) menemukan bahwa rasio LDL/HDL, TC/HDL, dan TG/HDL memiliki nilai prognostik pada kelompok pasien stroke iskemik dengan penggunaan statin sebelumnya dan LDL-C yang relatif terkontrol. Tan et al. (2024) menunjukkan bahwa remnant cholesterol yang lebih tinggi berkaitan dengan prognosis 90 hari yang lebih buruk. Sementara itu, Hou et al. (2025) memperlihatkan bahwa kontribusi komponen lipid terhadap perbaikan awal berbeda-beda, dengan HDL dan ApoB100 muncul sebagai parameter penting dalam populasi yang mereka teliti. Variasi ini menunjukkan bahwa satu komponen lipid tidak dapat selalu diperlakukan sebagai indikator prognosis yang universal.

Jika penelitian ini menemukan HDL-C yang lebih tinggi berkaitan dengan lama rawat yang lebih pendek, temuan tersebut dapat dibahas dalam konteks peran HDL dalam transport kolesterol balik, fungsi endotel, dan proses antiinflamasi. Sebaliknya, bila tidak ditemukan hubungan, hal tersebut juga masih masuk akal karena lama rawat dipengaruhi banyak faktor klinis nonlipid. Ali et al., (2024) melaporkan hubungan kadar HDL dengan luaran stroke pada populasi Arab, tetapi hasil berbagai penelitian tidak sepenuhnya konsisten antar-populasi. Faktor penggunaan statin, status nutrisi, respons fase akut, sub tipe stroke, dan waktu pengambilan lipid dapat memengaruhi hasil pengukuran dan asosiasinya dengan luaran.

Lama rawat pasien stroke merupakan outcome yang multifaktorial. Lin et al. (2022) menunjukkan bahwa perawatan berkepanjangan pada stroke iskemik berat berkaitan dengan sejumlah karakteristik klinis dan kebutuhan terapi. Yang et al. (2023) mengembangkan model prediksi lama rawat dengan menggabungkan beberapa karakteristik pasien dan menemukan bahwa prediksi yang baik memerlukan informasi multidimensi, bukan satu biomarker. Temuan Indonesia oleh Allo et al. (2021) juga memperlihatkan pentingnya komplikasi, jenis stroke, keparahan, dan kesadaran. Dengan demikian, apabila hubungan glukosa atau profil lipid menjadi lebih lemah setelah penyesuaian, hal tersebut tidak berarti parameter metabolik tidak relevan, tetapi menunjukkan bahwa kontribusinya terhadap lama rawat perlu dipahami bersama faktor klinis lain.

Nilai praktis penelitian ini terletak pada penggunaan parameter laboratorium yang lazim tersedia pada awal hospitalisasi. Apabila salah satu parameter menunjukkan hubungan independen dengan lama rawat, informasi tersebut dapat dipertimbangkan sebagai bagian dari stratifikasi risiko awal bersama penilaian klinis. Namun, hubungan observasional tidak membuktikan kausalitas dan tidak dapat langsung diartikan bahwa manipulasi satu nilai

laboratorium akan mempersingkat lama rawat. Penerapan klinis harus tetap mengikuti pedoman tata laksana stroke dan mempertimbangkan kondisi individual pasien.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dinyatakan sesuai kondisi data akhir. Desain retrospektif bergantung pada kelengkapan dan konsistensi rekam medis. Waktu pemeriksaan glukosa maupun lipid dapat tidak seragam. Informasi mengenai status puasa, HbA1c, penggunaan statin sebelum masuk, NIHSS, luas infark, terapi reperfusi, komplikasi, atau status sosial-disposisi mungkin tidak tersedia lengkap. Penelitian satu pusat juga membatasi generalisasi. Meskipun demikian, penggunaan data dunia nyata dari RSUD Arosuka dapat memberikan gambaran lokal yang relevan dan menjadi dasar penelitian prospektif selanjutnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, kadar glukosa darah saat masuk berhubungan dengan lama rawat inap pada pasien stroke infark di RSUD Arosuka. Komponen profil lipid yang meliputi kolesterol total, LDL-C, HDL-C, dan trigliserida menunjukkan hasil yang berhubungan dengan lama rawat inap. Temuan ini perlu ditafsirkan sebagai asosiasi dan bukan hubungan sebab-akibat. Rumah sakit disarankan mempertahankan pemeriksaan dan pencatatan parameter metabolik awal secara konsisten serta melengkapi dokumentasi keparahan stroke dan komplikasi untuk mendukung evaluasi prognostik. Penelitian berikutnya disarankan menggunakan desain prospektif, sampel multisenter, pencatatan NIHSS dan HbA1c, serta analisis faktor klinis lain yang dapat memengaruhi lama rawat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktur RSUD Arosuka/unit rekam medis/laboratorium/pihak lain yang benar-benar memberikan izin atau bantuan atas dukungan dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR REFERENSI

- Aisyah, N., Aprianie, W., Hidayati, L., & Puspa Dewi, N. P. S. (2025). Perbandingan kadar profil lipid pasien stroke iskemik dan hemoragik di {RSUD Sultan Imanuddin Kotawaringin Barat}. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 13(1), 22–26. <https://doi.org/10.37304/jkupr.v13i1.19554>
- Ali, A., Obaid, O., Akhtar, N., Rao, R., Tora, S. H., & Shuaib, A. (2024). Association between HDL levels and stroke outcomes in the Arab population. *Scientific Reports*, 14, 3071. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53613-z>

- Allo, K. N. L., Wreksoatmodjo, B. R., & Sasmita, P. (2021). Faktor-faktor yang berhubungan dengan lama perawatan rawat inap pasien stroke di {Rumah Sakit Atma Jaya}. *Neurona*, 39(1), 19–23. <https://doi.org/10.52386/neurona.v39i1.231>
- Collaborators., G. B. D. 2021 S. R. F. (2024). Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2021: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Neurology*, 23(10), 973–1003. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(24\)00369-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(24)00369-7)
- Feigin, V. L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S. O., Pandian, J., Lindsay, P., Grupper, M. F., & Rautalin, I. (2025). World Stroke Organization: Global Stroke Fact Sheet 2025. *International Journal of Stroke*, 20(2), 132–144. <https://doi.org/10.1177/17474930241308142>
- Gofir, A., Mulyono, B., & Sutarni, S. (2017). Hyperglycemia as a prognosis predictor of length of stay and functional outcomes in patients with acute ischemic stroke. *International Journal of Neuroscience*, 127(10), 923–929. <https://doi.org/10.1080/00207454.2017.1280793>
- Hou, D., Wang, Y., Zhai, S., Yang, X., Tang, Y., & Wu, D. (2025). Association between lipid profiles and early clinical outcomes in acute ischemic stroke: A single-center cohort study in the {Chinese} population. *BMC Neurology*, 25, 429. <https://doi.org/10.1186/s12883-025-04444-6>
- Kim, H., Kim, J. T., Lee, J. S., Kim, B. J., Kang, J., & Lee, K. J. (2024). Impact of non-traditional lipid profiles on 1-year vascular outcomes in ischemic stroke patients with prior statin therapy and {LDL-C} $\leq$ 100 mg/dL. *Scientific Reports*, 14, 22794. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73851-5>
- Kim, J. T., Lee, J. S., & Kim, B. J. (2023). Admission hyperglycemia, stroke subtypes, outcomes in acute ischemic stroke. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 196, 110257. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2023.110257>
- Lin, K.-H., Lin, H.-J., & Yeh, P.-S. (2022). Determinants of prolonged length of hospital stay in patients with severe acute ischemic stroke. *Journal of Clinical Medicine*, 11(12), 3457. <https://doi.org/10.3390/jcm11123457>
- Mombelli, S., Rinaldi, C., Morotti, A., Forlivesi S. Bassi, C., & Zedde, M. (2025). Blood glucose levels and stroke severity in patients with acute small subcortical infarct. *Brain Sciences*, 15(12), 1278. <https://doi.org/10.3390/brainsci15121278>
- Prabhakaran, S., Gonzalez, N. R., & Zachrison, K. S. (2026). 2026 Guideline for the early management of patients with acute ischemic stroke: A guideline from the {American Heart Association/American Stroke Association}. *Stroke*, 57(8). <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000513>
- Shen, D., Cai, X., Zhu, Q., Heizhati, M., Hu, J., & Song, S. (2024). Increased stress hyperglycemia ratio at hospital admission in stroke patients are associated with increased in-hospital mortality and length of stay. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 16, 69. <https://doi.org/10.1186/s13098-024-01303-1>
- Tan, Z., Zhang, Q., Liu, Q., Meng, X., Wu, W., Wang, L., & Wu, J. (2024). Relationship between remnant cholesterol and short-term prognosis in acute ischemic stroke patients. *Brain and Behavior*, 14(5), 3537. <https://doi.org/10.1002/brb3.3537>

Yang, C.-C., Bamodu, O. A., Chan, L., Chen, J.-H., Hong, C.-T., Huang, Y.-T., & Chung, C.-C. (2023). Risk factor identification and prediction models for prolonged length of stay in hospital after acute ischemic stroke using artificial neural networks. *Frontiers in Neurology*, 14, 1085178. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1085178>