

STRATEGI PROMOTIF-PREVENTIF MELALUI SKRINING KOLESTEROL TOTAL DAN HDL DALAM PENCEGAHAN STROKE DI MASYARAKAT

Alfred Sutrisno Sim^{1*}, Alexander Halim Santoso², Bryan Anna Wijaya³, Jonathan Andersan⁴, Geoffrey Christian Lo⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Tarumanagara Jakarta Indonesia

alfred@fk.untar.ac.id^{1*}, alexanders@fk.untar.ac.id², bryanaw47@gmail.com³,

jonathan.405220001@stu.untar.ac.id⁴, geoffrey.405220017@stu.untar.ac.id⁴

Received: 25-11-2025

Revised: 08-12-2025

Approved: 18-12-2025

ABSTRAK

Pengabdian ini bertujuan untuk menilai efektivitas strategi promotif-preventif melalui skrining kolesterol total dan HDL dalam pencegahan stroke di masyarakat lansia. Metode pengabdian yang digunakan adalah skrining profil lipid berbasis komunitas di Gereja Asisi, Jakarta Selatan, dengan 99 partisipan lansia menggunakan pemeriksaan darah kapiler point-of-care testing (POCT), dilengkapi edukasi kesehatan, konseling gaya hidup, dan tindak lanjut medis. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa 42,4% partisipan memiliki kolesterol total batas tinggi atau tinggi, sedangkan 43,3% memiliki kadar HDL rendah; kegiatan ini meningkatkan kesadaran peserta terhadap faktor risiko stroke dan mendorong pengendalian dislipidemia secara berkelanjutan. Simpulan, strategi promotif-preventif berbasis komunitas melalui skrining kolesterol total dan HDL terbukti praktis dan efektif dalam mendeteksi individu berisiko serta menurunkan beban stroke di masyarakat.

Kata Kunci: Skrining Kolesterol, HDL, Pencegahan Stroke, Lansia, Pengabdian Masyarakat

PENDAHULUAN

Stroke merupakan suatu sindrom klinis yang ditandai oleh defisit neurologis akut akibat gangguan peredaran darah otak, tanpa ditemukannya penyebab lain selain etiologi vaskular. Secara patofisiologi, stroke dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu stroke iskemik, yang terjadi akibat obstruksi aliran darah serebral sehingga menimbulkan iskemia dan nekrosis jaringan otak, serta stroke hemoragik, yang disebabkan oleh ruptur pembuluh darah serebral yang menimbulkan perdarahan intraserebral atau subaraknoid (Hilkens et al., 2024; Maida et al., 2024). Stroke merupakan salah satu penyebab utama kematian dan kecacatan di dunia. Studi *Global Burden of Disease* (GBD) terbaru menunjukkan peningkatan signifikan pada beban stroke antara tahun 1990 hingga 2021. Jumlah kejadian stroke meningkat sebesar 70% (95% UI 66–75), kematian akibat stroke naik 44% (32–56), dan *disability-adjusted life years* (DALYs) bertambah 32% (22–43). Sebagian besar beban tersebut terjadi di negara berpendapatan rendah dan menengah, dengan 87,2% kematian dan 89,4% DALYs tercatat di kawasan ini. Secara ekonomi, beban global stroke diperkirakan mencapai lebih dari US\$890 miliar per tahun atau sekitar 0,66% dari produk domestik bruto dunia, dan angka ini diproyeksikan hampir dua kali lipat pada tahun 2050. Di kawasan *South-East Asia Region* (SEAR), data GBD 2019 melaporkan insidensi stroke sebesar 1.328.397 kasus per tahun dengan prevalensi 10.423.817 kasus. India menyumbang angka tertinggi dengan 1.291.245 kasus insiden dan 9.650.716 kasus prevalen, disusul Indonesia dengan 642.943 kasus insiden dan 4.918.487 kasus prevalen. Secara nasional, stroke juga menjadi beban kesehatan terbesar di Indonesia. Di wilayah perkotaan dengan kepadatan tinggi, seperti DKI Jakarta, prevalensi stroke tercatat sebesar 12,2% (Feigin et al., 2025; Nadhifah & Sjarqiah, 2022; Pandian et al., 2023).

Salah satu faktor risiko penting yang berkontribusi terhadap terjadinya stroke adalah profil lipid, terutama kadar kolesterol total dan kolesterol lipoprotein densitas tinggi (*High-density Lipoprotein*/HDL). Peningkatan kadar kolesterol total berperan

dalam pembentukan aterosklerosis, yang pada akhirnya dapat menyebabkan oklusi pembuluh darah otak. Sebaliknya, kadar HDL yang rendah mengurangi mekanisme protektif terhadap dinding pembuluh darah, karena HDL berfungsi dalam transpor kolesterol balik dan memiliki efek antiinflamasi serta antioksidan. Oleh karena itu, ketidakseimbangan kadar kolesterol total dan HDL menjadi determinan penting dalam risiko terjadinya stroke, terutama pada populasi perkotaan dengan gaya hidup yang cenderung meningkatkan dislipidemia (Ali et al., 2024; Jin et al., 2021; Li et al., 2022; Ruslim et al., 2023).

Berdasarkan kondisi tersebut, permasalahan dislipidemia di masyarakat, khususnya kadar kolesterol total yang tinggi dan kadar HDL yang rendah, masih menjadi tantangan kesehatan yang signifikan. Pola makan tinggi karbohidrat sederhana dan lemak jenuh, konsumsi alkohol, serta rendahnya aktivitas fisik merupakan faktor gaya hidup yang berkontribusi terhadap tingginya prevalensi gangguan profil lipid. Situasi ini diperburuk dengan rendahnya cakupan skrining lipid rutin, keterbatasan fasilitas pemeriksaan di layanan primer, serta minimnya literasi kesehatan masyarakat terkait pentingnya deteksi dini dislipidemia. Oleh karena itu, diperlukan upaya promotif dan preventif yang lebih terarah, salah satunya melalui pelaksanaan skrining kadar kolesterol total dan HDL secara terstruktur di masyarakat. Selain sebagai langkah deteksi dini, kegiatan ini juga berfungsi sebagai sarana edukasi kesehatan untuk meningkatkan kesadaran mengenai faktor risiko, serta mengidentifikasi individu dengan risiko tinggi yang memerlukan konseling gizi maupun tindak lanjut medis secara tepat.

METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Gereja Asisi, Kecamatan Tebet, Kota Jakarta Selatan, dengan sasaran utama populasi lansia yang secara sukarela berpartisipasi dalam program edukasi dan pemeriksaan kesehatan terkait profil lipid, khususnya pemeriksaan kadar kolesterol total dan HDL. Pelaksanaan program diawali dengan registrasi peserta, dilanjutkan dengan penjelasan mengenai tahapan kegiatan serta tujuan skrining. Seluruh peserta diminta menandatangani informed consent sebagai bentuk persetujuan mengikuti rangkaian pemeriksaan. Pemeriksaan kadar kolesterol total dan HDL dilakukan melalui pengambilan sampel darah kapiler di ujung jari menggunakan perangkat *point of care testing* (POCT) yang telah tervalidasi. Metode ini dipilih karena praktis, cepat, minimal invasif, serta mampu memberikan hasil secara real-time, sehingga peserta dapat segera mengetahui status profil lipidnya dan memperoleh edukasi kesehatan sesuai hasil yang diperoleh.



Gambar 1. Pengambilan Darah dan Pencatatan Hasil Kolesterol

Pendekatan *Plan-Do-Check-Action (PDCA)* digunakan dalam perancangan program pengabdian masyarakat ini untuk menjamin keteraturan, efektivitas, serta keberlanjutan kegiatan. Pemilihan model PDCA dilandasi oleh kemampuannya menyatukan proses perencanaan, implementasi, evaluasi, dan tindak lanjut secara sistematis. Dengan demikian, kegiatan tidak hanya terbatas pada pemeriksaan laboratorium, tetapi juga memberikan manfaat promotif dan preventif yang nyata dalam menurunkan risiko stroke.

1) Perencanaan (*Plan*)

Tahap perencanaan difokuskan pada identifikasi masalah kesehatan masyarakat, yakni tingginya prevalensi dislipidemia dengan perhatian khusus pada kolesterol total dan HDL. Kedua parameter ini berperan penting dalam proses aterosklerosis dan secara langsung memengaruhi risiko stroke. Tujuan utama kegiatan ini adalah untuk:

- Memperoleh gambaran distribusi kadar kolesterol total dan HDL pada populasi lansia, meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai risiko hiperkolesterolemia dan rendahnya kadar HDL, serta memperkuat pemahaman terkait strategi pencegahan stroke.
- Persiapan mencakup pemilihan lokasi kegiatan, penyusunan jadwal, penyediaan alat pemeriksaan berbasis *point-of-care testing (POCT)*, serta koordinasi dengan tenaga medis, akademisi, dan mahasiswa kesehatan sebagai pelaksana kegiatan.

2) Pelaksanaan (*Do*)

Pelaksanaan diawali dengan registrasi peserta dan penjelasan lengkap mengenai tujuan serta prosedur kegiatan. Seluruh peserta menandatangani *inform consent* sebelum mengikuti pemeriksaan. Wawancara singkat dilakukan untuk mengumpulkan data demografi dan faktor gaya hidup yang relevan dengan risiko dislipidemia. Pemeriksaan kadar kolesterol total dan HDL dilakukan menggunakan sampel darah kapiler dengan metode POCT yang dipilih karena praktis, cepat, minimal invasif, dan mampu memberikan hasil secara real-time. Setelah pemeriksaan, peserta memperoleh edukasi kesehatan mengenai hubungan kolesterol dengan aterosklerosis, risiko kadar HDL rendah, serta strategi pencegahan melalui pola makan sehat, pembatasan lemak jenuh, peningkatan asupan serat, aktivitas fisik rutin, dan manajemen berat badan.

- 3) Evaluasi (*Check*)
Hasil pemeriksaan dianalisis menggunakan kriteria menurut *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III)*, kadar kolesterol total dikategorikan sebagai: normal <200 mg/dL, batas tinggi 200–239 mg/dL, dan tinggi \geq 240 mg/dL. Sementara itu, kadar HDL diklasifikasikan rendah bila <40 mg/dL pada pria dan <50 mg/dL pada wanita. (Birtcher & Ballantyne, 2004) Evaluasi mencakup analisis distribusi kadar kolesterol total dan HDL, identifikasi kelompok risiko berdasarkan usia dan jenis kelamin, serta pemetaan peserta yang memerlukan intervensi lanjutan. Evaluasi ini berfungsi tidak hanya sebagai laporan deskriptif, tetapi juga memberikan dasar evidence-based bagi penyusunan rekomendasi intervensi kesehatan masyarakat yang lebih terarah.
- 4) Tindak Lanjut (*Act*)
Peserta dengan kadar kolesterol total tinggi atau HDL rendah diberikan konseling individual mengenai modifikasi gaya hidup, meliputi diet rendah lemak jenuh, peningkatan konsumsi buah, sayur, dan serat, aktivitas fisik teratur, serta pentingnya menjaga berat badan ideal. Peserta dengan hasil abnormal dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan lanjutan di fasilitas kesehatan untuk evaluasi menyeluruh dan penanganan lebih komprehensif. Sebagai tindak lanjut jangka panjang, program ini menekankan edukasi berkelanjutan agar peserta melakukan pemeriksaan profil lipid secara rutin dan menjaga kepatuhan terhadap gaya hidup sehat. Strategi promotif-preventif ini diharapkan mampu menekan progresivitas dislipidemia dan menurunkan beban stroke di tingkat masyarakat.

HASIL KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

Pada kegiatan skrining yang melibatkan 99 partisipan lansia, diperoleh gambaran mengenai profil demografi dan lipid masyarakat yang terlibat. Komposisi responden didominasi oleh perempuan (71,7%), sementara laki-laki hanya berkontribusi sebesar 28,3%. Rerata usia partisipan mencapai 71,85 tahun (SD = 8,08), dengan median 73 tahun dan rentang 40–88 tahun, menunjukkan bahwa kelompok lanjut usia menjadi mayoritas dalam populasi ini. Hasil pemeriksaan kadar kolesterol total menunjukkan nilai rata-rata 205,84 mg/dL (SD = 33,58), median 204 mg/dL, dengan kisaran 126–332 mg/dL. Distribusi kategori memperlihatkan bahwa 42,4% responden memiliki kadar kolesterol normal, jumlah yang sama (42,4%) berada pada kategori batas tinggi, sementara 15,2% lainnya masuk kategori tinggi. Adapun kadar HDL partisipan menunjukkan rerata 52,11 mg/dL (SD = 16,58), median 51 mg/dL, dengan kisaran 18–95 mg/dL. Sebanyak 43,3% responden memiliki kadar HDL rendah, sedangkan 56,6% tercatat dalam kategori normal. Variasi profil lipid yang cukup nyata ini menggarisbawahi perlunya upaya promotif dan preventif secara berkesinambungan guna menekan risiko stroke di tingkat komunitas.

Tabel 1.
Data Karakteristik Responden

Parameter	N (%)	Rerata (SD)	Med (Min - Max)
Usia (tahun)	99 (100%)	71,85 (8,08)	73 (40 - 88)
Jenis Kelamin			
• Laki-laki	28 (28,3%)		
• Perempuan	71 (71,7%)		

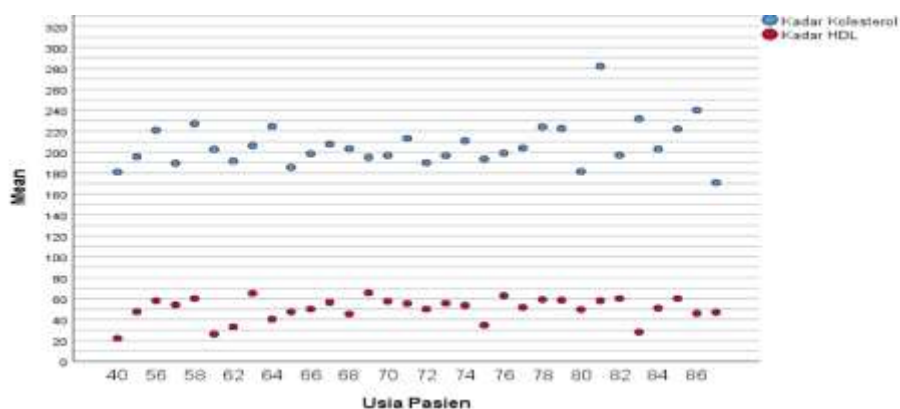
Parameter	N (%)	Rerata (SD)	Med (Min - Max)
Kadar Kolesterol Total (mg/dL)		205,84 (33,58)	204 (126 - 332)
• Normal	42 (42,4%)		
• Batas Tinggi	42 (42,4%)		
• Tinggi	15 (15,2%)		
Kadar HDL (mg/dL)		52,11 (16,58)	51 (18 - 95)
• Rendah	43 (43,3%)		
• Normal	56 (56,6%)		

Stratifikasi kadar kolesterol total dan HDL berdasarkan jenis kelamin memperlihatkan adanya variasi yang cukup jelas. Pada parameter kolesterol total, rerata kadar pada perempuan lebih tinggi (211,27 mg/dL) dibandingkan laki-laki (192,07 mg/dL). Sebaliknya, untuk fraksi HDL, perempuan juga menunjukkan nilai yang lebih tinggi (54,83 mg/dL) dibandingkan laki-laki (45,21mg/dL).



Gambar 2. Gambaran Rerata Kadar HDL dan Kolesterol Total berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan Gambar 3, rerata kadar kolesterol dan HDL pada berbagai kelompok usia menunjukkan variasi yang cukup luas tanpa pola linear yang konsisten. Nilai kolesterol terdistribusi dalam rentang sekitar 180 hingga 280 mg/dL, sedangkan nilai HDL berada pada kisaran 20 hingga 70 mg/dL. Sebaran data tersebut menggambarkan adanya heterogenitas antar kelompok usia, dengan beberapa titik yang tampak lebih tinggi maupun lebih rendah dibandingkan nilai mayoritas. (Gambar 3)



Gambar 3. Gambaran Kadar Kolesterol Total dan HDL berdasarkan Usia

Kegiatan skrining yang dilaksanakan pada 99 partisipan lansia menunjukkan bahwa rata-rata usia peserta adalah 71,85 tahun (SD 8,08) dengan dominasi perempuan (71,7%). Rerata kadar kolesterol total 205,84 mg/dL (SD 33,58) dengan distribusi kategori: normal 42,4%, batas tinggi 42,4%, dan tinggi 15,2%. Untuk HDL, rerata 52,11 mg/dL (SD 16,58) dengan 43,3% peserta memiliki HDL rendah. Temuan ini konsisten dengan studi populasi di Tiongkok melaporkan rerata kolesterol total 186,1 mg/dL dengan HDL 51,7 mg/dL pada kelompok usia 35–74 tahun, yang relatif lebih rendah dibandingkan hasil PKM ini. Perbedaan tersebut dapat dijelaskan oleh karakteristik populasi PKM yang lebih tua (rerata usia 71,85 tahun), di mana perubahan metabolisme lipid pada usia lanjut cenderung meningkatkan kadar kolesterol total. Selain itu, studi di Taiwan pada populasi geriatri menunjukkan bahwa kelompok dengan kadar HDL terendah (<43 mg/dL) memiliki risiko mortalitas yang lebih tinggi, sehingga mendukung pentingnya temuan 43,3% partisipan dengan HDL rendah dalam kegiatan ini sebagai indikator risiko kesehatan yang perlu mendapat perhatian lebih (He et al., 2004; Wang et al., 2019).

Dalam kegiatan skrining ini juga ditemukan perbedaan rerata kadar lipid antara jenis kelamin, di mana perempuan memiliki kadar kolesterol total lebih tinggi (211,62 mg/dL) dibandingkan laki-laki (191,25 mg/dL), demikian pula dengan HDL yang lebih tinggi pada perempuan (55,89 mg/dL) dibandingkan laki-laki (43,29 mg/dL). Temuan ini konsisten dengan teori bahwa hormon estrogen pada perempuan, terutama pada usia reproduktif, berperan meningkatkan kadar HDL melalui mekanisme stimulasi ekspresi reseptor LDL di hati dan peningkatan reverse kolesterol transport. Pada usia lanjut, penurunan kadar estrogen paska menopause memang dapat memicu peningkatan kolesterol total dan LDL, namun kadar HDL pada perempuan umumnya tetap relatif lebih tinggi dibandingkan laki-laki pada kelompok usia serupa. Selain faktor hormonal, distribusi lemak tubuh turut memengaruhi profil lipid; perempuan cenderung memiliki lebih banyak lemak subkutan, sedangkan laki-laki lebih banyak lemak visceral yang bersifat lebih aterogenik. Faktor gaya hidup juga memberi kontribusi, misalnya prevalensi merokok yang lebih tinggi pada laki-laki di Indonesia terbukti menurunkan kadar HDL. Oleh karena itu, meskipun HDL yang lebih tinggi pada perempuan bersifat protektif terhadap aterosklerosis, kadar kolesterol total yang juga lebih tinggi tetap perlu diwaspadai sebagai faktor risiko stroke, khususnya pada populasi lanjut usia (Hiles et al., 2023; Moreno et al., 2024; Sriprasert et al., 2025).

Sejumlah penelitian juga mendukung peran dislipidemia, khususnya kadar HDL rendah dan kolesterol total tinggi, dalam meningkatkan risiko stroke. Individu dengan kadar HDL rendah yang disertai dislipidemia lain diketahui memiliki risiko stroke lebih tinggi dibandingkan kelompok dengan kadar HDL normal. Di sisi lain, kadar kolesterol total yang tinggi memicu proses aterogenesis yang menjadi dasar terjadinya stroke iskemik. Hubungan ini diperkuat dengan temuan bahwa rasio kolesterol total terhadap HDL berbanding lurus dengan kejadian stroke, di mana peningkatan satu unit rasio tersebut berkaitan dengan peningkatan risiko relatif terhadap stroke (Hackam & Hegele, 2019; Liu et al., 2023; Sacco et al., 2001; Watanabe et al., 2020). Kegiatan skrining kolesterol total dan HDL berbasis komunitas ini berhasil menjangkau 99 peserta, sebagian besar lanjut usia, dan mengidentifikasi proporsi yang cukup besar dengan kadar kolesterol berada pada kategori borderline hingga tinggi serta HDL rendah. Deteksi kasus baru ini menjadi capaian penting karena membuka peluang intervensi dini melalui edukasi dan konseling kesehatan yang telah diberikan. Selain dampak langsung berupa identifikasi individu berisiko, kegiatan ini juga memberi

dampak tidak langsung berupa meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pemeriksaan profil lipid serta peran aktif kader dan mitra komunitas dalam mendukung kelancaran pelaksanaan.

Kontribusi mitra, dalam hal ini pihak gereja, sangat membantu dari sisi penyediaan tempat, mobilisasi peserta, hingga dukungan teknis, sehingga kegiatan dapat berlangsung dengan baik dan diterima oleh masyarakat. Meski demikian, terdapat sejumlah keterbatasan, antara lain ukuran sampel yang relatif kecil, distribusi peserta yang didominasi perempuan lanjut usia, serta desain potong lintang yang hanya menggambarkan kondisi pada satu titik waktu. Walaupun demikian, hasil ini menegaskan bahwa pemeriksaan sederhana menggunakan metode POCT vena dapat dimanfaatkan sebagai strategi promotif-preventif yang praktis untuk mendeteksi dislipidemia di masyarakat. Temuan ini sekaligus memberikan dasar penting bagi upaya lanjutan dalam bentuk edukasi berkelanjutan dan pemantauan kesehatan yang lebih terstruktur di tingkat komunitas.

KESIMPULAN

Bahwa strategi promotif-preventif melalui skrining kolesterol total dan HDL di masyarakat terbukti efektif dalam pencegahan stroke, terutama pada populasi lansia. Kegiatan skrining berbasis komunitas pada 99 partisipan menunjukkan 42,4% memiliki kolesterol total batas tinggi atau tinggi, serta 43,3% dengan HDL rendah, yang meningkatkan risiko stroke. Melalui pemeriksaan POCT, edukasi kesehatan, konseling gaya hidup, dan tindak lanjut medis, skrining ini memungkinkan deteksi dini individu berisiko, meningkatkan kesadaran masyarakat akan faktor risiko stroke, serta mendorong pengendalian dislipidemia secara berkelanjutan. Temuan ini menegaskan bahwa strategi promotif-preventif berbasis komunitas merupakan langkah praktis dan efektif untuk menurunkan beban stroke di masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- 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*(1), 3071. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53613-z>
- Birtcher, K. K., & Ballantyne, C. M. (2004). Measurement of Cholesterol. *Circulation*, *110*(11). <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000141564.89465.4E>
- Feigin, V. L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S. O., Pandian, J., Lindsay, P., F Grupper, M., & 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>
- Hackam, D. G., & Hegele, R. A. (2019). Cholesterol Lowering and Prevention of Stroke. *Stroke*, *50*(2), 537–541. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.118.023167>
- He, J., Gu, D., Reynolds, K., Wu, X., Muntner, P., Zhao, J., Chen, J., Liu, D., Mo, J., & Whelton, P. K. (2004). Serum Total and Lipoprotein Cholesterol Levels and Awareness, Treatment, and Control of Hypercholesterolemia in China. *Circulation*, *110*(4), 405–411. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000136583.52681.0D>
- Hiles, M., Simmons, A., Hilleman, D., Gibson, C. A., & Backes, J. M. (2023). Atherosclerotic Cardiovascular Disease in Women: Providing Protection With Lipid-altering Agents. *Clinical Therapeutics*, *45*(11), 1127–1136. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2023.08.021>
- Hilkens, N. A., Casolla, B., Leung, T. W., & de Leeuw, F.-E. (2024). Stroke. *The Lancet*, *403*(10446), 2820–2836. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00642-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00642-1)

- Jin, X., Chen, H., Shi, H., Fu, K., Li, J., Tian, L., & Teng, W. (2021). Lipid levels and the risk of hemorrhagic stroke: A dose–response meta-analysis. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 31(1), 23–35. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.10.014>
- Li, H., Qian, F., Zuo, Y., Yuan, J., Chen, S., Wu, S., & Wang, A. (2022). U-Shaped Relationship of High-Density Lipoprotein Cholesterol and Incidence of Total, Ischemic and Hemorrhagic Stroke: A Prospective Cohort Study. *Stroke*, 53(5), 1624–1632. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.121.034393>
- Liu, Y., Jin, X., Fu, K., Li, J., Xue, W., Tian, L., & Teng, W. (2023). Non-traditional lipid profiles and the risk of stroke: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 33(4), 698–714. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2023.01.003>
- Maida, C. D., Norrito, R. L., Rizzica, S., Mazzola, M., Scarantino, E. R., & Tuttolomondo, A. (2024). Molecular Pathogenesis of Ischemic and Hemorrhagic Strokes: Background and Therapeutic Approaches. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(12), 6297. <https://doi.org/10.3390/ijms25126297>
- Moreno, S., Ayers, C., Nguyen, N., Rohatgi, A., & Lau, E. S. (2024). Lipid changes across menopause status point to increased cardiovascular risk. *European Heart Journal*, 45(Supplement_1). <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae666.2839>
- Nadhifah, T. A., & Sjarqiah, U. (2022). Gambaran Pasien Stroke Pada Lansia di Rumah Sakit Islam Jakarta Sukapura Tahun 2019. *Muhammadiyah Journal of Geriatric*, 3(1), 23. <https://doi.org/10.24853/mujg.3.1.23-30>
- Pandian, J. D., Padma Srivastava, M. V., Aaron, S., Ranawaka, U. K., Venketasubramanian, N., Sebastian, I. A., Injety, R. J., Gandhi, D. B. C., Chawla, N. S., Vijayanand, P. J., Rangamani, S., & Kalkonde, Y. V. (2023). The burden, risk factors and unique etiologies of stroke in South-East Asia Region (SEAR). *The Lancet Regional Health - Southeast Asia*, 17, 100290. <https://doi.org/10.1016/j.lansea.2023.100290>
- Ruslim, D., Destra, E., Kurniawan, J., & Firmansyah, Y. (2023). Pengaruh Kadar High Density Lipoprotein (HDL) dan Usia terhadap Kejadian Peripheral Arterial Disease (PAD). *Termometer: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran*, 1(3), 180–190. <https://doi.org/https://doi.org/10.55606/termometer.v1i3.2059>
- Sacco, R. L., Benson, R. T., Kargman, D. E., Boden-Albala, B., Tuck, C., Lin, I.-F., Cheng, J. F., Paik, M. C., Shea, S., & Berglund, L. (2001). High-Density Lipoprotein Cholesterol and Ischemic Stroke in the Elderly. *JAMA*, 285(21), 2729. <https://doi.org/10.1001/jama.285.21.2729>
- Sriprasert, I., Kim, S. S., Mohammed, I. E., Kono, N., Karim, R., Allayee, H., Hodis, H. N., Mack, W. J., & Krauss, R. M. (2025). Effect of Hormone Therapy on Lipoprotein Subfractions in Early and Late Postmenopausal Women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 110(2), e301–e309. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgae171>
- Wang, M.-C., Hu, H.-Y., Lin, I.-F., & Chuang, J.-T. (2019). Plasma lipid concentrations and survival in geriatric population. *Medicine*, 98(49), e18154. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000018154>
- Watanabe, J., Kakehi, E., Kotani, K., Kayaba, K., Nakamura, Y., & Ishikawa, S. (2020). Isolated low levels of high-density lipoprotein cholesterol and stroke incidence: JMS Cohort Study. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 34(3). <https://doi.org/10.1002/jcla.23087>