

**PENGARUH TIPE STROKE DAN LETAK LESI TERHADAP FUNGSI KOGNITIF PASIEN
SEKUELE STROKE RUMAH SAKIT IMMANUEL BANDUNG**
*The Influence of Stroke Type and Lesion Location on Cognitive Function in Patients
with Stroke Sequelae at Immanuel Hospital Bandung*

Reyvaldi Akmal Fachrezy¹, Dedeh Supantini^{2*}, Decky Gunawan³

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha Bandung

²Bagian Saraf, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha Bandung

³Bagian Faal, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha Bandung

**Corresponding author*

Email: dedehssp@gmail.com

Abstrak

Stroke adalah penyakit defisit neurologis yang disebabkan oleh adanya jejas fokal akut pada sistem saraf pusat akibat gangguan vaskular. Stroke merupakan salah satu penyakit penyebab kematian dan disabilitas terbanyak di dunia. Penyakit ini dapat mengakibatkan sekuele berupa gangguan fungsi kognitif. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh dari tipe stroke dan letak lesi terhadap keparahan gangguan fungsi kognitif pada pasien penyintas stroke di Rumah Sakit Immanuel Bandung. Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan potong lintang pada 31 orang subjek penelitian. Pemeriksaan fungsi kognitif dilakukan menggunakan instrumen dari PERDOSNI. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *Chi-square* yang menghasilkan $p = 0,708$ untuk pengaruh tipe stroke terhadap fungsi kognitif pasien sekuele stroke RS Immanuel Bandung, dan $p = 0,571$ untuk pengaruh letak lesi terhadap fungsi kognitif pasien sekuele stroke RS Immanuel Bandung. Sebagai simpulan, tidak terdapat hubungan antara tipe stroke dan letak lesi dengan fungsi kognitif pada pasien sekuele stroke RS Immanuel Bandung.

Kata kunci: Fungsi Kognitif; Letak Lesi; Sekuele; Tipe Stroke

Abstract

Stroke is a neurological deficit caused by an acute focal injury to the central nervous system due to a vascular disorder. Stroke is one of the leading causes of death and disability worldwide, often resulting in sequelae such as impaired cognitive function. This study aimed to determine whether there is an effect of stroke type and lesion location on the severity of cognitive impairment in stroke survivors at Immanuel Hospital Bandung. Using an analytical observational method with a cross-sectional design, 31 subjects were assessed with a cognitive function examination instrument from PERDOSNI. The Chi-square test analysis yielded p-values of 0.708 for the influence of stroke type and 0.571 for the influence of lesion location on cognitive function. Based on these results, it can be concluded that there is no significant effect of either stroke type or lesion location on the cognitive function of stroke sequelae patients at Immanuel Hospital Bandung.

Keywords: Cognitive Function; Lesion Location; Sequelae; Stroke Type



PENDAHULUAN

Stroke adalah penyakit defisit neurologis yang disebabkan oleh adanya jejas fokal akut pada sistem saraf pusat akibat gangguan vaskular.¹ Stroke dapat dibedakan menjadi 2 tipe, yaitu stroke hemoragik dan stroke iskemik. Stroke merupakan penyakit penyebab kematian terbanyak ke-2 di seluruh dunia dan penyebab disabilitas terbanyak ke-3 di dunia. Menurut data Kemenkes tahun 2023, 19,42% kematian di Indonesia disebabkan oleh stroke. Prevalensi stroke di Indonesia adalah 7/1000 penduduk pada tahun 2013 dan meningkat menjadi 10,9/1000 penduduk pada tahun 2018.² Menurut Riskesdas tahun 2018, di Jawa Barat prevalensi penderita stroke sebesar 11,4% dari total penduduk Jawa Barat, yang mana 50,2% di antaranya berusia lebih dari 75 tahun. Perbandingan penderita laki-laki dan perempuan adalah 11% dan 10,9%.³

Secara keseluruhan, 32% dari seluruh kasus stroke adalah stroke hemoragik dan 68% adalah stroke iskemik.⁴ Stroke hemoragik adalah stroke yang disebabkan oleh adanya perdarahan pada pembuluh darah otak sehingga perfusi pada jaringan otak menjadi berkurang. Stroke hemoragik dapat dibedakan menjadi dua jenis, *intracerebral hemorrhage* (ICH) dan *subarachnoid hemorrhage* (SAH).

SAH terjadi akibat ruptur pembuluh darah di *subarachnoid space*, di mana pembuluh darah yang sering mengalami ruptur adalah pembuluh darah yang merupakan bagian dari *circle of Willis*. Ruptur dapat disebabkan oleh perkembangan aneurisma atau trauma; rupturnya pembuluh darah akan menimbulkan tekanan tinggi dalam *subarachnoid space* sehingga menekan otak, menyebabkan hipoperfusi, kerusakan langsung pada otak, dan keluarnya unsur toksik dalam darah.⁵ Perdarahan umumnya terjadi secara tiba-tiba dan spontan.⁶ Sedangkan pada ICH, perdarahan terjadi pada pembuluh darah di otak. Perdarahan terjadi akibat adanya lesi vaskular hipertensif. Lesi vaskular ini akan membentuk suatu mikroaneurisma yang seiring berjalannya waktu akan ruptur.²

Stroke iskemik merupakan stroke yang disebabkan oleh berkurangnya suplai oksigen ke dalam otak akibat tersumbatnya pembuluh darah otak. Stroke iskemik dapat dibedakan menjadi 3 kategori, yaitu *large vessel stroke*, *small vessel stroke*, dan *cardioembolic stroke*.⁴ Secara umum, stroke iskemik terjadi akibat adanya penyumbatan pada pembuluh darah otak yang berujung pada rusaknya jaringan otak. Stroke iskemik mencakup 2 patofisiologi utama: (1) penurunan suplai oksigen dan glukosa akibat oklusi vaskular dan (2) perubahan metabolisme seluler. Rendahnya kadar oksigen pada otak dapat menyebabkan perubahan metabolisme seluler pada sel otak sehingga terjadi penurunan proses pembentukan energi disertai disintegrasi struktur dan membran sel yang berujung pada kematian sel (nekrosis). Sel yang mengalami nekrosis akan membengkak dan menyebabkan edema vasogenik pada jaringan otak. Jaringan yang mengalami nekrosis ini akan mengganggu fungsi otak sesuai letak jejas yang terjadi.^{5,6}

Fungsi kognitif merupakan suatu kemampuan yang melibatkan penerimaan pengetahuan dan informasi. Fungsi kognitif terdiri dari kemampuan persepsi, memori, atensi, *decision making*, dan bahasa. Sekitar 25–30% pasien dengan stroke iskemik mengalami gangguan fungsi kognitif berupa *vascular cognitive impairment* (VCI) dalam jangka waktu cepat atau lambat.³ VCI adalah penurunan fungsi otak dalam berpikir yang disebabkan oleh kelainan pembuluh darah otak. Salah satu jenis dari VCI adalah *post-stroke cognitive impairment* (PSCI). PSCI merupakan suatu kondisi gangguan fungsi kognitif yang diawali oleh stroke, baik stroke hemoragik maupun stroke iskemik. PSCI sering terjadi pada pasien pascastroke, terutama pada tahun pertama. Sekitar 60% penyintas stroke mengalami PSCI dengan derajat keparahan dari ringan hingga berat.⁷

Penelitian Delavaran *et al.* (2017) melakukan pemeriksaan fungsi kognitif pada 127 orang dengan riwayat stroke lebih dari 10 tahun menggunakan *Mini-Mental State Examination* (MMSE) untuk melihat kemungkinan terjadinya PSCI. Hasil pemeriksaan menunjukkan 46% dari total subjek mengalami PSCI.⁸ Selain itu, meta-analisis yang dilakukan oleh Weaver *et al.* (2021) mengenai pengaruh letak lesi infark terhadap VCI menemukan bahwa lesi yang berlokasi di lobus frontotemporal kiri, talamus kiri, dan lobus parietal kanan lebih mungkin mengakibatkan VCI.⁹

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh dari tipe stroke dan letak lesi terhadap keparahan gangguan fungsi kognitif pada penyintas stroke di RS Immanuel Bandung.

METODE

Desain penelitian

Desain penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan potong lintang pada pasien sekuele stroke di Klinik Saraf Rawat Jalan Gedung Leimena RS Immanuel. Penelitian telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Immanuel Bandung No. 54/A01/EC/X/2024.

Subjek uji

Penelitian ini dilakukan pada 31 orang pasien dengan diagnosis sekuele stroke dari Klinik Saraf Rawat Jalan Gedung Leimena RS Immanuel. Kriteria inklusi meliputi: (1) pasien yang didiagnosis pascastroke pertama; (2) onset stroke maksimal 1 tahun yang lalu; (3) bersedia menjadi subjek penelitian dan menandatangani lembar *informed consent*. Kriteria eksklusinya adalah: (1) pasien dengan data yang tidak lengkap; (2) pasien dengan diagnosis tambahan penyakit Parkinson atau penyakit Alzheimer. *Sampling* subjek uji dilakukan dengan teknik *purposive sampling*.

Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan di Klinik Saraf Rawat Jalan Gedung Leimena RS Immanuel dalam kurun waktu Juli hingga Oktober 2024. Data diambil menggunakan metode wawancara langsung (data primer) dan dari rekam medis (data sekunder). Data primer yang dikumpulkan meliputi nama, usia, pekerjaan, aktivitas sehari-hari, tingkat pendidikan, dan keluhan yang dirasakan saat ini. Pasien sekuele stroke yang sesuai dengan kriteria diminta kesediaannya menjadi subjek penelitian dan menandatangani lembar *informed consent*. Data sekunder, yang juga merupakan variabel bebas, adalah data mengenai tipe stroke dan lokasi lesi, yang diambil dari hasil pemeriksaan radiologi rekam medik pasien. Variabel terikat adalah derajat keparahan *cognitive impairment*, yang ditentukan berdasarkan perhitungan skor instrumen fungsi kognitif menggunakan standar kuesioner pemeriksaan fungsi kognitif PERDOSNI.

Diagnosis tipe stroke diambil dari data rekam medis sesuai diagnosis DPJP, di mana tipe stroke dibagi menjadi stroke iskemik dan stroke hemoragik. Lokasi lesi otak pada pasien ditentukan berdasarkan hasil CT scan kepala, dan dibedakan menjadi lesi otak unilateral dan lesi otak bilateral. Sedangkan fungsi kognitif dinilai dari ada atau tidaknya kondisi afasia pada pasien. Pasien dengan afasia langsung dikategorikan sebagai gangguan kognitif, sedangkan pasien tanpa afasia akan diberikan tes yang terstandarisasi PERDOSNI. Skor dengan total ≥ 28 menandakan tidak terjadinya gangguan kognitif, skor dengan total < 28 menandakan adanya gangguan kognitif.

Analisis data

Data demografi dan karakteristik klinis pasien disajikan dalam bentuk deskriptif. Analisis hubungan antara tipe stroke dan lokasi lesi otak dengan fungsi kognitif dilakukan menggunakan uji *Chi-square* ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN DISKUSI

Karakteristik subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil survei, subjek dalam penelitian ini memiliki kisaran usia 29 hingga 76 tahun dengan mediannya 55 tahun. Jenis kelamin perempuan (67,7%) berjumlah lebih banyak daripada laki-laki (32,3%), dengan 80,6% pasien memiliki pendidikan tinggi (minimal SMA dan sederajat). Dari 31 subjek yang diteliti, 26 orang di antaranya aktif bersosialisasi (83,9%) dan 5 di antaranya tidak aktif bersosialisasi (16,1%).

Tabel 1. Gambaran demografi pasien sekuele stroke

Variabel	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	10	32,3
Perempuan	21	67,7
Tingkat Pendidikan		
Tinggi	25	80,6
Rendah	6	19,4
Aktivitas Bersosialisasi		
Aktif	26	83,9
Tidak aktif	5	16,1
TOTAL	31	100

Penelitian Firdaus (2020) menunjukkan hubungan yang signifikan antara usia dan fungsi kognitif pada lanjut usia, yang mana didapatkan 19,6% lansia berusia kurang dari 75 tahun mengalami gangguan fungsi kognitif, sedangkan 35,3% lansia berusia 75 tahun dan lebih mengalami gangguan fungsi kognitif.¹⁰ Pada penelitian ini, subjek penelitian memiliki rentang usia antara 29-76 tahun. Oleh karena itu, risiko mengalami gangguan fungsi kognitif diperkirakan akan menjadi lebih rendah.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Tanjung *et al.* (2019) mengenai hubungan antara *social engagement* dan fungsi kognitif pada pasien pascastroke di RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan, didapatkan hubungan yang signifikan antara *social engagement* dan fungsi kognitif.¹¹ Lima belas orang (57,7%) dari 26 orang dengan *social engagement* baik tidak mengalami gangguan fungsi kognitif; sedangkan 9 orang (42,9%) dari 21 orang dengan *social engagement* buruk mengalami gangguan fungsi kognitif. Pada penelitian ini, sebanyak 83,9% pasien aktif bersosialisasi, sehingga secara teori memiliki risiko gangguan fungsi kognitif yang lebih rendah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hutasuht *et al.* (2020) mengenai pengaruh tingkat pendidikan terhadap fungsi kognitif pada lansia, didapatkan hubungan yang bermakna, di mana, pasien dengan tingkat pendidikan yang rendah memiliki risiko 4 kali lebih besar terhadap gangguan fungsi kognitif dibandingkan dengan orang yang memiliki tingkat pendidikan yang tinggi.¹²

Berdasarkan Tabel 2, distribusi pasien sekuele stroke berdasarkan tipe stroke didapatkan lebih banyak stroke iskemik sebanyak 29 orang (93,5%), lesi yang paling banyak terjadi adalah di *subcortical* (77,4%) dan sisi kiri (54,8%). Berdasarkan gangguan afasia, dari 31 orang hanya 1 orang (3,2%) yang memiliki gangguan afasia. Analisis fungsi kognitif menunjukkan lebih dari separuh populasi subjek uji (54,8%) memiliki fungsi kognitif yang terganggu. Berdasarkan fungsi saraf kranial, sebanyak 15 (48,4%) orang memiliki fungsi saraf kranial yang normal. Distribusi terbanyak ditemukan pada pasien tanpa

gangguan motorik (67,7%), memiliki riwayat hipertensi (58,1%), tanpa riwayat diabetes (83,9%), jantung koroner (96,8%), ataupun gangguan psikiatri (100%).

Tabel 2. Karakteristik klinis pasien sekuele stroke

Variabel	n	%
Tipe Stroke		
Stroke iskemik	29	93,5
Stroke hemoragik	2	6,5
Letak Lesi		
Cortical	7	22,6
Subcortical	24	77,4
Sisi Lesi		
Kiri	17	54,8
Kanan	8	25,8
Bilateral	6	19,4
Afasia		
Ada	1	3,2
Tidak ada	30	96,8
Fungsi Kognitif		
Normal	14	45,2
Gangguan kognitif (Skor instrumen < 28)	17	54,8
Gangguan kognitif (afasia)	1	3,2
Saraf otak		
Normal	15	48,4
N.VII	3	9,7
N.XII	0	0
N.VII dan XII	7	22,6
Tidak ada keterangan	6	19,4
Gangguan Motorik		
Tidak ada	21	67,7
Paresis	10	32,3
Plegi	0	0
Riwayat hipertensi		
Ada	18	58,1
Tidak ada	13	41,9
Riwayat diabetes		
Ada	5	16,1
Tidak ada	26	83,9
Riwayat penyakit ginjal		
Ada	1	3,2
Tidak ada	30	96,8
Riwayat penyakit jantung koroner		
Ada	1	3,2
Tidak	30	96,8
Riwayat gangguan psikiatri		
Ada	0	0
Tidak ada	32	100

Penelitian Downer *et al.* (2023) pada pasien stroke menunjukkan hubungan yang signifikan antara komorbiditas dan tingkat keparahan stroke. Komorbiditas meningkatkan derajat keparahan stroke sebesar 1,01 hingga 1,23 kali lipat untuk setiap komorbiditas yang dimiliki oleh pasien stroke.¹³

Analisis hubungan antara tipe stroke dan fungsi kognitif serta hubungan antara letak lesi dan fungsi kognitif pada pasien sekuele stroke RS Immanuel Bandung dilakukan menggunakan uji *Chi-square*. Seperti yang terlihat pada Tabel 3, uji *Chi-square* menghasilkan $p = 0,708$ yang berarti tidak terdapat perbedaan proporsi fungsi kognitif antara pasien sekuele stroke iskemik dan stroke hemoragik atau tidak terdapat hubungan antara tipe stroke dan fungsi kognitif.

Tabel 3. Hubungan antara tipe stroke dan fungsi kognitif

Tipe Stroke	Normal		Gangguan Kognitif		Total		Nilai <i>p</i>
	n	%	n	%	n	%	
Stroke iskemik	13	44,8	16	55,2	29	100	0,708
Stroke hemoragik	1	50	1	50	2	100	
Total	14	45,2	17	55,2%	31	100	

Data dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Perna dan Temple (2015) terhadap perbandingan perbaikan neurologis antara pasien yang didiagnosis stroke iskemik dan stroke hemoragik.¹⁴ Pada penelitian tersebut ditemukan bahwa perbaikan fisik dan kognitif antara pasien stroke iskemik dan pasien stroke hemoragik, dimulai dari sebelum stroke, saat stroke, dan saat pemulihan tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Sebagian besar pasien kedua kelompok tipe stroke memiliki pekerjaan yang bersifat kompetitif sebelum terjadinya stroke, pasien kedua tipe stroke juga mengalami penurunan kemampuan bekerja pada saat terjadinya stroke, dan terjadi peningkatan pada fase pemulihan stroke. Hal ini menunjukkan bahwa kedua tipe stroke memiliki proses pemulihan yang sama meskipun memiliki proses patofisiologis yang berbeda.⁴ Hal itu mungkin dikarenakan pada penelitian diatas, hampir seluruh subjek memiliki tingkat pendidikan yang tinggi.¹⁴ Serupa dengan penelitian tersebut, sebagian besar subjek (80,6%) pada penelitian ini memiliki tingkat pendidikan tinggi, sedangkan tingkat pendidikan memiliki pengaruh dalam perbaikan fungsi kognitif pada pasien penderita stroke.¹² Selain itu, pada penelitian ini, tingkat komorbiditas pada pasiennya rendah, yang mungkin dapat memengaruhi hubungan antara tipe stroke dengan fungsi kognitif.

Sedangkan, uji *Chi-square* untuk hubungan antara letak lesi dan fungsi kognitif menghasilkan $p = 0,571$ (Tabel 4). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan proporsi fungsi kognitif antara pasien dengan lesi otak unilateral dan lesi otak bilateral, atau dengan kata lain, tidak terdapat hubungan antara letak lesi dan fungsi kognitif pada pasien sekuele stroke di RS Immanuel Bandung.

Tabel 4. Hubungan antara letak lesi dan fungsi kognitif

Letak Lesi	Normal		Gangguan Kognitif		Total		Nilai <i>p</i>
	n	%	n	%	n	%	
Unilateral	11	44	14	56%	25	100	0,571
Bilateral	3	50	3	50%	6	100	
Total	14	54,8	17	45,2%	31	100	

Pada penelitian ini juga didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara letak lesi (unilateral dan bilateral) dan fungsi kognitif pada pasien sekuele stroke RS Immanuel Bandung. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Shafari *et al.* (2020) terhadap pasien stroke dengan lesi otak yang terletak di *cortical*, *subcortical*, dan ganglia basalis di RSUD Ulin Banjarmasin, di mana faktor lain yang mungkin dapat memengaruhi adalah usia, luas lesi, dan pasien yang mengalami atrofi otak.¹⁶ Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dienata *et al.* (2020) mengenai perbedaan lesi otak kiri dan lesi otak kanan dalam memprediksi gangguan kognitif pascastroke di Departemen Neurologi RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada 32 pasien stroke fase akut menggunakan instrumen MMSE. Pada penelitian tersebut tidak didapatkan perbedaan fungsi kognitif yang signifikan antara pasien dengan lesi otak kiri dan pasien dengan lesi otak kanan.¹⁶

Pada penelitian ini, tipe stroke dan letak lesi otak tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap fungsi kognitif, dengan demikian tidak terdapat perbedaan fungsi kognitif antara variabel-variabel tersebut. Beberapa faktor lain yang mungkin memengaruhi adalah usia, aktivitas bersosialisasi, tingkat pendidikan, dan komorbiditas.

KESIMPULAN

Tidak terdapat hubungan antara tipe stroke dan fungsi kognitif serta antara letak lesi dan fungsi kognitif pada pasien sekuele stroke RS Immanuel Bandung. Perlu penelitian lanjutan untuk meneliti faktor-faktor lain yang berpotensi memengaruhi fungsi kognitif pada pasien sekuele stroke, misalnya faktor karakteristik individu dan faktor lingkungan.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis mendeklarasikan tidak ada konflik kepentingan dalam penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJ, Culebras A, Elkind MS, George MG, Hamdan AD, Higashida RT, Hoh BL. An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2013 Jul;44(7):2064-89.
2. Tarmizi S. SeGeRa Ke RS Untuk Cegah Faktor Risiko Stroke [Internet]. Kemenkes. 2023 [cited 2024 Apr 5]. Available from: <https://www.kemkes.go.id/id/rilis-kesehatan/segera-ke-rs-untuk-cegah-faktor-risiko-stroke>
3. Pradono J, Hananto M, Idaiani S, Tana L. Laporan Nasional RISKESDAS 2018 [Internet]. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2019 [cited 2024 Apr 5]. p. 165–6. Available from: https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Hasil-risikesdas-2018_1274.pdf
4. Chugh C. Acute ischemic stroke: management approach. *Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*. 2019 Jun;23(Suppl 2):S140.
5. Simon RP, Aminoff MJ, Greenberg DA. *Clinical neurology*. Lange Medical Books/McGraw-Hill; 2009 Mar 9.
6. Ropper AH. *Principles of neurology* 11th edition. McGraw Hill; 2019.
7. El Hussein N, Katzan IL, Rost NS, Blake ML, Byun E, Pendlebury ST, Aparicio HJ, Marquine MJ, Gottesman RF, Smith EE, American Heart Association Stroke Council; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Hypertension; and Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health. Cognitive impairment after ischemic and hemorrhagic stroke: a scientific statement from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2023 Jun;54(6):e272-91.
8. Delavaran H, Jönsson AC, Lövkvist H, Iwarsson S, Elmståhl S, Norrving B, Lindgren A. Cognitive function in stroke survivors: a 10-year follow-up study. *Acta Neurologica Scandinavica*. 2017 Sep;136(3):187-94.
9. Weaver NA, Kuijff HJ, Aben HP, Abrigo J, Bae HJ, Barbay M, Best JG, Bordet R, Chappell FM, Chen CP, Dondaine T. Strategic infarct locations for post-stroke cognitive impairment: a pooled analysis of individual patient data from 12 acute ischaemic stroke cohorts. *The Lancet Neurology*. 2021 Jun 1;20(6):448-59.
10. Firdaus R. Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Status Anemia dengan Fungsi Kognitif pada Lanjut Usia. *Faletehan Health Journal*. 2020 Mar;7(1):12-17
11. Tanjung R, Effendy E, Wahyuni SE. Hubungan Social Engagement Dengan Fungsi Kognitif Pada Pasien Pasca Stroke Di Rsud. Dr. Pirngadi Kota Medan. *Journal Of Islamic Nursing*. 2019 Jul 1;4(1):26-31.
12. Hutasuhut AF, Anggraini M, Angnesti R. Analisis fungsi kognitif pada lansia ditinjau dari jenis kelamin, riwayat pendidikan, riwayat penyakit, aktivitas fisik, aktivitas kognitif, dan keterlibatan sosial. *Jurnal Psikologi Malahayati*. 2020 Mar 7;2(1).
13. Downer MB, Li L, Carter S, Beebe S, Rothwell PM. Associations of multimorbidity with stroke severity, subtype, premorbid disability, and early mortality: Oxford vascular study. *Neurology*. 2023 Aug 8;101(6):e645-52.
14. Perna R, Temple J. Rehabilitation outcomes: ischemic versus hemorrhagic strokes. *Behavioural neurology*. 2015;2015(1):891651.
15. Shafari FR, Fakhrurrazy F, Sanyoto DD. Hubungan Letak Lesi dengan Fungsi Kognitif pada Pasien Stroke Iskemik di RSUD Ulin Banjarmasin. *Homeostasis*. 2020 Aug 14;3(2):191-200.
16. Dienanta S, Hamdan M, Soetjipto S, Machin A. The relevance of right and left hemisphere classification to predict cognitive outcome after stroke. *Journal Of The Indonesian Medical Association*. 2020 Sep 3;70(8):151-8.