NEURONA
Majalah Kedokteran Neuro Sains
Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia

Artikel Penelitian

Hubungan Indeks Nutrisi – Inflamasi HALP Dengan Kematian Pasien Stroke Iskemik Akut Di RSUP Sardjito

The Relationship Of Nutritional – Inflammatory Index HALP With Mortality Of Acute Ischemic Stroke Patients In Sardjito Hospital

Mutia Nur Rahmi U. Abd Latif[1], Mawaddah Ar Rochmah[2], Paryono[2], Yudiyanta[2]

[1]*Peserta Program Pendidikan Dokter Spesialis 1 Neurologi Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada*

[2]*Dokter Spesialis Saraf dan Dosen Prodi Neurologi, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada*

Korespondensi ditujukan kepada Mutia Nur Rahmi U. Abd Latif; mutianurrahmi@gmail.com

Editor Akademik: Dr. dr. Jimmy Fransisco Abadinta Barus, M.Sc., Sp.N

Hak Cipta © 2025 Mutia Nur Rahmi U. Abd Latif dkk. Ini adalah artikel akses terbuka yang didistribusikan di bawah *Creative Commons Attribution License*, yang mengizinkan penggunaan, distribusi, dan reproduksi tanpa batas dalam media apa pun, asalkan karya aslinya dikutip dengan benar.

ABSTRACT

Introduction: *Stroke is the second cause of death in the world. In Indonesia, stroke is the first cause of death and disability. Inflammation, blood clotting and malnutrition are associated with a poor prognosis of ischemic stroke. The HALP score, which formulates laboratory results for hemoglobin, albumin, lymphocytes and platelets and shows a nutritional-inflammatory index, is associated with mortality in several diseases, including malignancies and infections.*
Aim: *The study aims to determine the relationship between the nutritional-inflammatory index calculated using the HALP score and the death of acute ischemic stroke patients treated at Dr. Sardjito Yogyakarta Hospital.*
Methods: *This study is a retrospective cohort using the acute ischemic stroke registration of Dr Sardjito Hospital within 24 hours of onset between January 2020 and December 2023. The HALP score was determined using the Receiver Operating Characteristic (ROC) to categorize high and low HALP scores. The death outcome is seen at the end of the patient's hospitalization.*
Results: *131 (69%) of 189 patients included in this study fell into high HALP score category. Bivariate studies showed that all HALP components between the two groups were significantly different. Mortality rates in the high and low HALP groups were 75% and 25%, respectively. These results show a significant relationship between the HALP score and death in ischemic stroke patients, $p < 0.05$, CI 95%*
Discussion: *There is a relationship between the HALP nutritional-inflammatory index and the death of acute ischemic stroke patients at Dr Sardjito Hospital*

Keywords: *death, HALP score, ischemic stroke, nutrition-inflammation index*

ABSTRAK

Pendahuluan: Stroke merupakan penyebab kematian kedua di dunia. Sedangkan di Indonesia, stroke merupakan penyebab kematian dan kecacatan nomor satu. Inflamasi, gangguan pembekuan darah dan malnutrisi berkaitan dengan prognosis stroke iskemik yang buruk. Skor HALP, yang memformulasikan hasil laboratorium haemoglobin, albumin, limfosit dan trombosit serta menunjukkan indeks nutrisi-inflamasi, banyak dihubungkan dengan mortalitas pada beberapa penyakit, di antaranya keganasan dan infeksi.
Tujuan: Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan indeks nutrisi-inflamasi yang dihitung menggunakan skor HALP dengan kematian pasien stroke iskemik akut yang dirawat di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta.
Metode: Penelitian ini merupakan kohort retrospektif menggunakan registri pasien stroke iskemik akut dalam onset 24 jam di RSUP Dr Sardjito antara bulan Januari 2020 hingga Desember 2023. Batas nilai skor HALP ditentukan dengan Receiver Operating Characteristic (ROC). Luaran kematian dilihat pada akhir rawat inap pasien
Hasil penelitian: Sebanyak 131 pasien (69%) dari 189 pasien yang masuk dalam penelitian ini masuk dalam kategori skor HALP tinggi. Studi bivariate menunjukan semua komponen HALP antara kedua kelompok berbeda secara signifikan. Tingkat mortalitas pada kelompok HALP tinggi dan rendah masing-masing 75% dan 25%. Hasil tersebut menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara skor HALP dengan kematian pada pasien stroke iskemik, $p < 0,05$, CI 95%
Diskusi: Terdapat hubungan antara indeks nutrisi-inflamasi HALP dengan kematian pasien stroke iskemik akut di RSUP Dr Sardjito
Kata Kunci: kematian, skor HALP, stroke iskemik, indeks nutrisi-inflamasi.

1. Pendahuluan

Stroke, menurut definisi dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), adalah tanda klinis yang muncul secara tiba-tiba atau mendadak, berupa kekurangan fungsi otak yang bersifat fokal atau global. Gejala-gejala ini bertahan selama 24 jam atau lebih, atau bahkan dapat menyebabkan kematian tanpa adanya penyebab lain selain vascular.[1] Pada tahun 2013, *American Heart Association/American Stroke Association* (AHA/ASA) mendefinisikan stroke sebagai sindrom defisit neurologis yang bersifat akut akibat jejas pada otak, medula spinalis dan retina yang dibuktikan dengan neuropatologi, neuroimaging dan atau bukti dari kerusakan permanen.[2]

Stroke termasuk penyakit yang menjadi penyebab utama kematian dan kecacatan di dunia. Stroke iskemik dianggap sebagai penyakit yang bergantung pada waktu karena terkait pengobatan yang dapat dilakukan dan mewakili seluruh jumlah stroke sekitar 87%. Stroke perdarahan meliputi perdarahan intraserebral sekitar 10% dan perdarahan aneurisma subarachnoid sekitar 3%.[3]

Hasil Riskesdas 2018 menunjukkan adanya peningkatan jumlah penderita stroke di Indonesia. Dibandingkan dengan hasil studi tahun 2013, prevalensi penderita stroke meningkat dari 7% per sejuta menjadi 10,9% permil. Data Riskesdas tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi stroke (permil) terendah di provinsi Papua (4,1) yang terdiagnosis oleh dokter provinsi. Pada tahun 2018, DIY Yogyakarta (14,6) merupakan penderita stroke terbanyak dengan urutan kedua di Indonesia.[4]

Pada tahun 2017, 2,7 juta orang meninggal karena stroke iskemik dan 3 juta orang meninggal karena perdarahan intraserebral.[3] Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Unit Gawat Darurat (UGD) di Burkina Faso, angka kematian pada stroke iskemik sebesar 38,1% dengan faktor resiko utama adalah hipertensi.[5] Inflamasi, koagulasi darah, status malnutrisi berhubungan dengan prognosis yang buruk pada stroke iskemik akut. Limfosit memiliki fungsi pada proses inflamasi stroke. Peningkatan aktivitas platelet meningkatkan resiko terjadinya tromboembolisme dan lesi atherosclerotic dan dapat menjadi thrombosis yang meningkatkan respon inflamasi. Anemia dan hipoalbuminemia menunjukan status nutrisi yang buruk dan diidentifikasi sebagai faktor risiko kejadian cerebrovascular yang dapat menyebabkan prognosis buruk pada pasien iskemik stroke akut.[6]

Berbagai prediktor telah diinvestigasi untuk mengidentifikasi pasien stroke iskemik yang berisiko tinggi terhadap tingkat kesembuhan dan yang dapat berkontribusi secara efektif dalam pencegahan sekunder. Terdapat hubungan signifikan antara anemia dan hasil yang buruk pada pasien stroke iskemik akut, khususnya pada pasien dengan penyumbatan pada pembuluh darah besar (*large vessel occlusion*, LVO).[7] Hal ini menyebabkan berkurangnya pasokan oksigen, perubahan viskositas darah, dan gangguan autoregulasi otak. Kadar albumin serum merupakan penanda dari status gizi, dimana albumin berfungsi sebagai antioksidan, berkontribusi pada hemodilusi, dan memiliki sifat neuroprotektif. Oleh karena itu, anemia dan hipoalbuminemia menunjukkan status nutrisi yang buruk dan diidentifikasi sebagai faktor risiko untuk kejadian penyakit serebrovaskular serta dapat memperburuk prognosis stroke iskemik.[8,9] Sementara itu, limfosit memiliki peran regulasi utama dalam inflamasi pasca-stroke dan hiperaktivitas trombosit meningkatkan risiko tromboemboli serta lesi aterosklerotik yang dapat mengakibatkan trombosis abnormal.[10]

Indeks nutrisi-inflamasi HALP sudah pernah diteliti sebagai prediktor kematian untuk yang baik pada penyakit dengan keganasan.11 Skor HALP diperoleh dengan rumus sebagai berikut: hemoglobin (g/L) × albumin (g/L) × limfosit (/L) / trombosit ($x10^3/\mu L$). Skor ini diperkirakan mampu menjadi penanda yang mudah dihitung dari inflamasi sistemik dan status nutrisi.

2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan indeks nutrisi-inflamasi yang dihitung menggunakan skor HALP terhadap kematian pada pasien stroke iskemik akut yang dirawat di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta.

3. Metode

Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RSUP Dr Sardjito, dengan metode penelitian kohort retrospektif menggunakan registri stroke RSUP Dr Sardjito pada pasien yang didiagnosis stroke iskemik akut dalam waktu 24 jam saat onset antara bulan Januari 2020 hingga Desember 2023. Stroke iskemik akut didiagnosis melalui penilain klinis dan pemeriksaan CT *scan* atau MRI kepala segera setelah masuk ke rumah sakit. Kriteria eksklusi termasuk usia pasien diatas 60 tahun, pasien yang menderita penyakit hati dan ginjal kronis, penyakit autoimun, penggunaan obat-obatan imunosupresan, pasien yang menderita penyakit inflamasi kronis, keganasan, riwayat operasi atau trauma dalam tiga bulan.

Penghitungan Skor HALP dan Identifikasi Luaran

Skor HALP dihitung dari hasil pemeriksaan laboratorium yang dilakukan dalam kurun waktu 6 jam sejak pasien masuk rumah sakit. Pasien yang memenuhi kriteria inklusi akan dikelompokkan ke dalam dua kategori yaitu indeks status gizi dan inflamasi berdasarkan skor HALP. Titik potong skor HALP dalam membedakan skor HALP rendah dan tinggi ditentukan dengan analisis Receiver Operating Characteristic (ROC). Luaran utama dari penelitian ini, yaitu mortalitas, didapatkan dari data saat pasien keluar yang tercatat pada registry stroke RSUP Dr Sardjito.

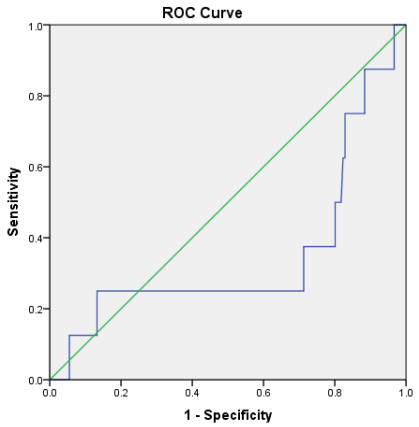
Analisis statistik

Analisis statistik bivariat kelompok HALP rendah dan tinggi diuji menggunakan Uji Chi-Square untuk data kategorik, serta menggunakan uji t-test atau Wilcoxon rank sum test untuk data numerik masing-masing untuk data yang berdistribusi normal atau tidak normal. Hasil uji statistik dianggap signifikan jika $p < 0,05$. Analisis multivariat dilanjutkan untuk mengetahui hubungan beberapa variabel dalam waktu bersamaan.

Penelitian ini mendapatkan persetujuan Komisi Etik Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta ((FK-KMK UGM) No. KE/FK/0492/EC/2024.

4. Hasil

Sebanyak 189 pasien yang masuk dalam kriteria inklusi pada penelitian ini. Titik potong skor HALP pada penelitian ini berdasarkan Gambar 1. Hasil titik potong kurva ROC pada analisis penelitian ini adalah 27,84. Dengan demikian, skor HALP ≥ 27,84 masuk ke dalam kategori skor HALP tinggi sedangkan skor HALP < 27,84 masuk ke dalam kategori skor HALP rendah. Subjek penelitian kemudian dibagi berdasarkan skor HALP tersebut. Terdapat 131 pasien dengan skor HALP ≥ 27,84 (skor HALP tinggi) dan 58 pasien dengan skor HALP < 27,84 (skor HALP rendah).



Gambar 1. Kurva analisis ROC untuk skor HALP: *Area Under Curve* (AUC) 0,350 ± 0,118 (95% CI: 0,119-0,581)

Karakteristik dasar dari sampel penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Secara umum, tidak terdapat perbedaan karakteristik dasar pasien dari kedua kelompok skor HALP rendah dan tinggi dalam hal: umur, faktor risiko stroke: merokok, penyakit jantung, diabetes mellitus, hipertensi, dan dislipidemia. Akan tetapi, terdapat perbedaan signifikan pada jenis kelamin, di mana jenis kelamin perempuan memiliki proporsi yang lebih banyak pada kelompok skor HALP rendah dibandingkan pada kelompok skor HALP tinggi.

Tabel 1. Karakteristik berdasarkan klinis dan demografi

		HALP		Total	*p*
		Rendah (< 27,84)	Tinggi (≥27,84)		
Pasien		n = 58	n = 131	189	
Jenis Kelamin	Laki-laki	25 (22.9%)	84 (77,1%)	109 (100%)	0.007*
	Perempuan	33 (41,3%)	47 (58,8%)	80 (100%)	
Umur		50.84 ±7.74	50.02 ±8.03	50,28 (7,94)	0.513
Merokok	Tidak	46 (34.6%)	87 (65.4%)	133 (100%)	0.073
	Ya	12 (21.4%)	44 (78.6%)	56 (100%)	
Dislipidemia	Tidak	31 (34,1%	60 (65,9%)	91 (100%)	0.332
	Ya	27 (27.6%)	71 (72.4%)	98 (100%)	
Jantung	Tidak	49 (32.2%	103 (67.8%)	152 (100%)	0.349
	Ya	9 (24.3%)	28 (75.7%)	37 (100%)	
Diabetes	Tidak	38 (30,2%	88 (69,8%)	126 (100%)	0.823
	Ya	20 (31.7%)	43 (68.3%)	63 (100%)	
Hipertensi	Tidak	15 (27,8%	39 (72,2%)	54 (100%)	0.583
	Ya	43 (31.9%)	92 (68.1%)	135 (100%)	
Hemoglobin		12.38 (2.39)	14.44 (1.76)	13.81 (2.18)	0.000*
Trombosit		354.31 (123.71)	278.05 (70.86)	301.45 (96.73)	0.000*
Limfosit		1.48 (0.56)	2.33 (0.95)	2.07 (0.94)	0.000*
Albumin		3.92 (0.58)	4.23 (0.40)	4.13 (0.48)	0.000*
kematian	Tidak	52 (28,7%	129 (71.3%)	181 (100%)	0.005*
	Ya	6 (75%)	2 (25%)	8 (100%)	

*p <0,05

Pada Tabel 1 juga dipaparkan komponen hasil pemeriksaan laboratorium untuk HALP yang terdiri dari hemoglobin, anemia, limfosit, dan angka trombosit pasien. Keempat komponen HALP ini memiliki perbedaan yang signifikan pada kedua kelompok skor HALP rendah dan tinggi.

Hasil analisis bivariat menunjukkan hubungan yang signifikan antara skor HALP dengan luaran kematian (p<0,05), seperti yang ditampilkan pada Tabel 1. Hal ini menunjukkan bahwa skor HALP rendah berhubungan dengan peningkatan kematian stroke iskemik fase akut saat perawatan di rumah sakit. Lebih lanjut lagi, analisis multivariat menunjukkan bahwa skor HALP berhubungan signifikan dengan kematian (p<0,05, OR 134, CI95% 0,026 – 0,687). Hal ini menunjukkan skor HALP rendah bisa menjadi faktor risiko tunggal terjadinya kematian pada pasien stroke iskemik akut.

5. Pembahasan

Pada penelitian ini ditemukan bahwa terdapat hubungan antara jenis kelamin dan skor HALP, dimana kelompok skor HALP rendah sebagian besar adalah perempuan dan kelompok skor HALP tinggi didominasi oleh laki-laki pada pasien stroke iskemik akut. Laki-laki memiliki angka insidensi stroke yang lebih tinggi di sepanjang kehidupan. Pada masa kanak-kanak dan dewasa muda, insidensi stroke pada laki-laki lebih tinggi dan memiliki luaran lebih buruk bila dibandingkan dengan perempuan.[13] Hal ini dapat disebabkan gaya hidup berupa konsumsi alkohol dan merokok, namun diperlukan penelitian lebih lanjut. Pada usia dewasa angka insidensi stroke meningkat pada perempuan bersamaan dengan awitan menopause dan kehilangan hormon reproduksi pada perempuan.[13] Pada penelitian ini, terdapat banyak wanita pada skor HALP yang rendah. Hal ini dapat dikarenakan penetapan dasar nilai laboratorium yang lebih rendah pada wanita.[12] Seperti yang didapatkan pada penelitian yang di lakukan Antar R menunjukan skor HALP pada laki-laki 62,1 sedangkan pada wanita lebih rendah yaitu 46,7.[14]

Populasi pada penelitian ini dibagi kedalam dua kelompok berdasarkan skor HALP. Tidak didapatkan perbedaan yang bermakna pada karakteristik usia, merokok, penyakit jantung, hipertensi, diabetes melitus, dan dislipidemia. Sehingga, status inflamasi-nutrisinya yang ada pada penelitian ini menggambarkan kondisi yang sebenarnya, tidak dipengaruhi faktor risiko atau komobiditas lainnya.

Selain itu, terdapat hubungan signifikan antara Skor HALP dan risiko kematian pada pasien dengan stroke iskemik akut. Stroke terjadi akibat gangguan aliran darah ke otak yang menyebabkan hipoperfusi jaringan otak, yang berakibat pada gangguan fungsi neurologis hingga kematian. Stres oksidatif memainkan peran krusial dalam patogenesis stroke iskemik, di mana terjadi peningkatan aktivitas reaksi stres oksidatif (*reactive oxygen species*, ROS), aktivasi hemostatik, dan inflamasi, yang kesemuanya berkontribusi pada kehilangan fungsi neurologis.[5] Jaringan otak yang mengalami iskemia mengaktivasi leukosit, yang kemudian berkumpul di area iskemik dan melepaskan mediator pro-inflamasi seperti kemokin. Proses inflamasi ini memicu terjadinya trombosis, dengan platelet berperan dalam adhesi, reaksi pelepasan, dan agregasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah platelet berkaitan dengan risiko stroke berulang, peningkatan angka mortalitas, dan penurunan kualitas hidup.[6] Limfosit berperan penting dalam proses perbaikan inflamasi, dan jumlah limfosit yang rendah dikaitkan dengan perluasan area infark, peningkatan defisit neurologis, dan prognosis yang buruk pasca-stroke iskemik.[7] Albumin, dengan efek neuroprotektifnya sebagai antioksidan, dan kadar albumin serum dapat membantu memprediksi prognosis stroke iskemik.[6] Hemoglobin, yang berfungsi membawa oksigen, mempengaruhi area penumbra, dengan beberapa studi menunjukkan hubungan antara kadar hemoglobin yang rendah dengan prognosis buruk pada stroke iskemik. Hal serupa berlaku untuk kadar hematokrit rendah, yang sangat terkait dengan hasil buruk dan kematian pasca-stroke iskemik. Indikator lain yang digunakan adalah Skor HALP, yang merupakan kombinasi dari empat parameter hematologi yang telah disebutkan di atas.[8]

Penelitian terbaru menunjukan skor HALP mampu menunjukan status gizi dan inflamasi pada pasien. Skor HALP telah terbukti menjadi indikator prognosis pada pasien tumor.[11] Anemia dan thrombosis dapat memicu terjadinya inflamasi, sedangkan limfosit mengurangi efek inflamasi. Albumin serum dianggap sebagai indikator status gizi. Beberapa penelitian juga menunjukan bahwa albumin mencerminkan tingkat keparahan inflamasi dan penyakit akut6. Respon inflamasi dan status gizi berkorelasi dengan prognosis pasien dengan stroke. Pada penelitian ini kelompok dengan skor HALP yang tinggi menunjukan angka kematian yang lebih rendah. Skor HALP menjadikannya parameter sederhana yang hemat dan mudah dalam menilai inflamasi-status gizi. Penelitian yang dilakukan oleh Kurt E et al. (2022) menunjukan skor HALP dapat menjadi prediktor yang baik untuk mortalitas stroke iskemik akut.[15] Penelitian lain yang mendukung hal ini juga dilakukan oleh Antar R menunjukan bahwa skor HALP dapat menjadi alat prognostik, yang memungkinkan klinisi untuk memahami status imunonutrisi pada pasien.[14]

6. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukan hubungan antara skor HALP dan kematian pada pasien stroke iskemik akut saat perawatan di rumah sakit. Skor HALP yang dihitung saat pasien masuk rumah sakit dapat menjadi faktor prediktor terjadinya kematian pada pasien dengan stroke iskemik akut, di mana skor HALP yang rendah mampu meningkatkan risiko kematian.

7. Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini menunjukan hubungan antara skor HALP dan kematian pada pasien stroke iskemik akut saat perawatan di rumah sakit. Skor HALP yang dihitung saat pasien masuk rumah sakit dapat menjadi faktor prediktor terjadinya kematian pada pasien dengan stroke iskemik akut, di mana skor HALP yang rendah mampu meningkatkan risiko kematian.

8. Daftar Pustaka

[1] Aho K, Harmsen P, Hatano S, Marquardsen J, Smirnov VE, Strasser T. Cerebrovascular disease in the community: results of a WHO collaborative study. Bull World Health Organ. 1980;58:113-130

[2] Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJ, Culebras A, et al. An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals

from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke 2013; 44: 2064–2089
[3] Virani, S.S.; Alonso, A.; Benjamin, E.J.; Bittencourt, M.S.; Callaway, C.W.; Carson, A.P.; Chamberlain, A.M.; Chang, A.R.; Cheng, S.; Delling, F.N.; et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2020 Update: A Report from the American Heart Association. Circulation 2020, 141, e139–e596. [CrossRef] [PubMed]
[4] Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2018.
[5] Dabilgou, AA, Drave A, Kyelem JMA, Ouedraogo S, Napon C, Kabore J, Frequency and Mortality Risk Factors of Acute Ischemic Stroke in Emergency Department in Burkina Faso, 2020, Article ID 9745206, 7 pages
[6] Tian M, Li Y, Wang X, Tian X, Pei L, Wang X, et al. The Haemoglobin, Albumin, Lymphocyte, and platelet (HALP) Score Is Associated With Poor Outcome Of Acuute Ischemic Stroke, 2021, Vol 11.
[7] Akpinar CK, Gurkas E, Aytac E. Moderate to Severe Anemia Is Associated with Poor Functional Outcome in Acute Stroke Patients Treated with Mechanical Thrombectomy. Interv Neurol. 2018 Feb; 7(1– 2):12–8.
[8] Lam FW,Cruz MA,Leung HC,Parikh KS, Smith CW, Rumbaut RE. Histone induced platelet aggregation is inhibited by normal albumin. Thromb Res. (2013) 132:69–76. doi: 10.1016/j.thromres.2013.04.018
[9] Kimberly WT, Lima FO, O'Connor S, Furie KL. Sex differences and hemoglobin Neurology. 250ff (2013) levels in 80:719–24. relation doi: to stroke outcomes. 10.1212/WNL.0b013e31828
[10] Esenwa CC, Elkind MS. Inflammatory risk factors, biomarkers and associated therapy in ischaemic stroke. Nat Rev Neurol. 2016 12:594 604.
[11] Shen XB, Zhang YX, Wang W, Pan YY. The hemoglobin, albumin, lymphocyte, and platelet (HALP) score in patients with small cell lung cancer before first-line treatment with etoposide and progression-free survival. Med Sci Monit. (2019) 25:5630–9. doi: 10.12659/MSM.917968
[12] Beutler E, Waalen J. The definition of anemia: what is the lower limit of normal of the blood hemoglobin concentration? Blood. (2006) 107:1747– 50. doi: 10.1182/blood-2005-07-3046
[13] Anindhita T., Harris S., Wiratman W. Buku ajar neurologi FKUI; Departemen Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2022.
[14] Antar R, Farag C, Xu V, Drouaud A, Gordon O, Whalen MJ, Evaluating the baseline hemoglobin, albumin, lymphocyte, and platelet (HALP) score in the United States adult population and comorbidities: an analysis of the NHANES, 2023.
[15] Kurt E, Kurt SZEK, Investigation of the relationship between halp score and mortality in patients with acute ischemic stroke, 2022, Vol. 7, No. 4, 203–208