

HUBUNGAN ANTARA INDEKS ATEROGENIK PLASMA DENGAN NILAI NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH STROKE SCALE (NIHSS) PADA PASIEN STROKE ISKEMIK AKUT DI RUMAH SAKIT PERTAMINA BINTANG AMIN BANDAR LAMPUNG 2021-2022

Muhammad Darry Fadillah Mursidi¹, Muhammad Ibnu Sina², Zulhafis Mandala³

Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati¹, Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati², Program Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati³
mdarryfm98@gmail.com

ABSTRAK

Secara epidemiologi stroke merupakan penyebab dari kematian terbanyak nomor 2 di dunia serta juga di kawasan Eropa, 55 juta angka kematian tersebut terdapat 10% diakibatkan oleh stroke. Melalui *Atherogenic Index Of Plasma* (AIP) dapat diketahui gambaran ukuran partikel LDL-C dan HDL-C serta memiliki sensitivitas dalam hal memprediksi penyakit jantung koroner dan penyakit kardiovaskular. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara AIP dengan nilai NIHSS pada pasien stroke iskemik akut di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung. Metode yang digunakan adalah analitik korelatif dan penelitian ini dilakukan secara *crosssectional*. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2022 - Juni 2023. Alat ukur yang ditetapkan untuk melakukan penelitian ini adalah *National Institute of Health Stroke Scale* (NIHSS). Untuk mengetahui hubungan nilai NIHSS stroke iskemik fase akut digunakan uji korelasi gamma. Pada penelitian ini yang dilakukan di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung menunjukkan bahwa kelompok usia paling rendah pasien stroke iskemik dengan rentang usia 40-49 tahun sebanyak 3 pasien, sedangkan kelompok usia paling tinggi dengan rentang 50-69 tahun sebanyak 28 pasien. Pada penelitian ini tidak terdapat hubungan antara AIP dengan nilai NIHSS pada pasien stroke iskemik di RSPBA didapatkan nilai $p < 0.174$ ($p > 0.05$). Kesimpulan pada penelitian ini adalah tidak terdapat hubungan antara AIP dengan nilai NIHSS pada pasien stroke iskemik di RSPBA.

Kata Kunci : AIP, NIHSS, stroke iskemik akut

ABSTRACT

Epidemiologically, stroke is the second most common cause of death in the world and also in the European region, 55 million of these deaths, 10% are caused by stroke. Through the Atherogenic Index Of Plasma (AIP) we can know the size of LDL-C and HDL-C particles and have sensitivity in terms of predicting coronary heart disease and cardiovascular disease. The aim of this study was to determine the relationship between AIP and NIHSS scores in acute ischemic stroke patients at Pertamina Bintang Amin Hospital, Bandar Lampung. The method used is correlative analysis and this research was conducted in a cross-sectional manner. This research was conducted at the Pertamina Bintang Amin Hospital in Bandar Lampung. The time of this research was carried out in January 2022 - June 2023. The measuring instrument set for conducting this research was the National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS). To determine the relationship between the NIHSS value of acute phase ischemic stroke, the gamma correlation test was used. In this study conducted at Pertamina Bintang Amin Hospital Bandar Lampung, it was shown that the lowest age group of ischemic stroke patients with an age range of 40-49 years was 3 patients, while the highest age group with a range of 50-69 years was 28 patients. In this study, there was no relationship between AIP and NIHSS scores in ischemic stroke patients at RSPBA, with a value of $p < 0.174$ ($p > 0.05$). Conclusion, There is no relationship between AIP and NIHSS scores in ischemic stroke patients at RSPBA.

Keywords: AIP, NIHSS, acute ischemic stroke

PENDAHULUAN

Stroke merupakan penyakit yang sangat berbahaya, stroke sendiri menyerang bagian pembuluh darah di otak yang penderitanya mengalami penyumbatan atau kerusakan. Oleh karena itu, pembuluh darah yang pecah maupun rusak tersebut tidak mendapatkan pasokan darah yang membawa oksigen yang dibutuhkan, karena hal tersebut dapat mengakibatkan kematian sel maupun jaringan (Sacco dkk, 2013).

Secara epidemiologi stroke merupakan penyebab dari kematian terbanyak nomor 2 di dunia serta juga di kawasan Eropa, 55 juta angka kematian tersebut terdapat 10% diakibatkan oleh stroke. Kematian keseluruhan akibat stroke mendapati penurunan pada seluruh dunia serta juga di Eropa. Penyebab yang mendorong terjadinya hal tersebut adalah meningkatnya penanganan kesehatan yang dilakukan secara tepat, oleh karena itu maka konsekuensinya ialah terdapat kenaikan biaya dari perawatan kesehatan tersebut. *World Health Organization* (WHO) menjelaskan bahwa pada tahun 2005 terdapat sekitar 5,8 juta kematian yang disebabkan oleh stroke, lalu meningkat menjadi 6,5 juta di tahun 2015 juga diperkirakan mencapai angka 7,8 juta pada tahun 2030 (Siddeswari dkk, 2016).

Stroke menjadi suatu masalah yang cukup serius pada negara-negara di Asia khususnya terhadap negara yang ekonominya masih pada tahap perkembangan, kematian yang disebabkan akibat stroke lebih tinggi di Asia jika dibandingkan dengan Eropa Barat, Amerika, serta Australia. Dari sumber data diperoleh bahwa terdapat stroke di sebagian besar negara di kawasan Asia bagian timur, tingkat terendah terdapat pada Malaysia (67/100.000 orang per tahun), sedangkan angka tertinggi ada pada Jepang (422/100.000 orang per tahun pria dan 212/100.000 orang per tahun wanita) dan Taiwan (330/ 100.000 orang per tahun) (Venketasubramanian dkk, 2017).

Stroke merupakan penyakit yang tidak menular yang menyebabkan kasus kematian terbanyak, data yang diperoleh pada tahun 2018 menyebutkan bahwa prevalensi stroke meningkat dari angka dari 7% menjadi 10,9%. Pada kasus ini sering ditemukannya pada kelompok dengan usia 45 sampai 74 tahun. Selain dari pada itu pula, stroke juga banyak didapati pada rentang usia 15 hingga 24 tahun di Indonesia. Prevalensi stroke (permil) berdasarkan diagnosis dokter tertinggi di Indonesia terdapat pada Provinsi Kalimantan Timur dengan presentase sebesar 14,7 ‰ dan terendah di Papua sebesar 4,1 ‰. Terdapat beberapa faktor utama dari penyakit stroke menurut Misbach dan Soertidewi pada tahun 2011, diantaranya adalah hipertensi, fibrilasi atrium (fa), katup jantung, diabetes mellitus, hematokrit, fibrinogen, polisitemia, hiperkolesterol, pil kontrasepsi, merokok, alkohol, riwayat stroke.

Hiperkolestrol ialah faktor risiko yang penting untuk penyakit stroke yang disebabkan oleh aterosklerosis pembuluh darah ekstrakranial dan intrakranial, hal tersebut dikemukakan oleh (Boehme dkk, 2017) sedangkan aterosklerosis memberikan gambaran perubahan patologis terhadap perkembangan stroke (Wu dkk, 2013), dan dislipidemia adalah salah satu faktor risiko penyebab aterosklerosis pada penyakit kardiovaskular juga menyebabkan penimbunan dari lemak pada dinding arteri, penyempitan diameter arteri serta penyumbatan aliran pada darah. Hal tersebut dapat menyebabkan tromboemboli pada stroke, *transient ischemic attack* (TIA), penyakit jantung iskemik, emboli paru (Garg dkk, 2015).

Peningkatan *Low Density Lipoprotein-Cholestrol* (LDL-C) serta penurunan *High Density Lipoprotein-Cholestrol* (HDL-C) memiliki peranan penting dalam faktor risiko pada penyakit kardiovaskular, ukuran partikel LDL-C dan HDL-C memiliki kaitan terhadap kadar trigliserida pada plasma yang memiliki peranan besar terhadap proses aterogenik. Hal tersebut dapat dilihat pada rendahnya kemampuan dari partikel LDL-C yang memiliki ukuran kecil berkaitan terhadap reseptor LDL-C dibandingkan terhadap partikel LDL-C yang memiliki ukuran besar (Soska dkk, 2012). Pemberian obat penurun kolestrol memberikan gambaran penurunan risiko terjadinya stroke serta ateroma karotis, dari hal tersebut dapat diketahui bahwa abnormalitas

dari kadar lemak dapat mempengaruhi perkembangan dan luaran klinis terhadap pasien stroke. Selanjutnya diperlukan nilai prediksi terhadap gambaran pada kadar lemak plasma (Sujatha dan Kavitha, 2017).

Pengukuran pada partikel LDL-C menggunakan *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR) telah didapati bahwa lebih baik memprediksi risiko kardiovaskular dibandingkan dengan penilaian enzimatik LDL-C (Mianoki dkk, 2017). Logaritma perbandingan *Trigliserida* (TG) terhadap HDL-C memiliki kaitan terhadap ukuran dari HDL-C dan HDL-C, pada realitanya hal tersebut sulit untuk mengukur ukuran dari partikel HDL-C serta HDL-C, tetapi melalui *Atherogenic Index Of Plasma* (AIP) dapat diketahui gambaran ukuran partikel LDL-C dan HDL-C serta memiliki sensitivitas dalam hal memprediksi penyakit jantung koroner dan penyakit kardiovaskular (Soska dkk, 2012).

Data dari *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS) dipakai terhadap pasien dengan tingkat stroke akut. Penilaian tersebut terdiri dari 15 item dengan nilai keseluruhan maksimal adalah 42 poin. Nilai nol menunjukkan ketidak relevan secara klinis dengan kelainan neurologis. Jika nilai NIHSS pasien didapati memiliki poin lebih dari 20, rata-rata hal tersebut menunjukkan kelumpuhan dengan gangguan kesadaran, didapati juga bahwa NIHSS memiliki hubungan terhadap kematian serta hasil luaran klinis pasien stroke iskemik (Finocchi dkk, 2018).

Soska dkk, juga melakukan penelitian pada tahun 2011 yang menerangkan bahwa AIP menggambarkan ukuran dari partikel LDL-C dan HDL-C yang kecil memiliki kaitan yang erat terhadap penyakit kardiovaskular pada pasien dengan *Familial hypercholesterolemia* (FH), studi lain menyebutkan bahwa tingginya dari rasio trigliserida/HDL-C pada pasien stroke iskemik didapati bahwa kemungkinan untuk terjadi komplikasi kardiovaskular yang tinggi termasuk stroke berulang (Park dkk, 2014). Sujatha dan Kavitha juga melakukan penelitian pada tahun 2017 dan didapati bahwa sebagian besar 96,6% pasien stroke memiliki AIP >0,1 (resiko tinggi), sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Adika Mianoki pada tahun 2017 didapati bahwa AIP yang tinggi saat masuk rumah sakit memiliki korelasi terhadap derajat defisit neurologis yang semakin buruk pada pasien stroke iskemia akut.

Sedangkan untuk penelitian terhadap hubungan antara AIP dengan luaran klinis pada stroke iskemik akut pada lokasi penelitian yang penulis pilih belum pernah dilakukan, sehingga penulis merasa perlu untuk dilakukannya penelitian terhadap korelasi antara AIP dengan nilai NIHSS pada pasien stroke iskemik akut di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analitik korelatif dan penelitian ini dilakukan secara *crosssectional*. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2022 - Juni 2023. Populasi dalam penelitian ini adalah pria atau wanita yang memiliki keluhan stroke iskemik di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung. Data di dapatkan dari catatan rekam medis pasien. sampel minimal = 36 Subjek Penelitian. Alat ukur yang ditetapkan untuk melakukan penelitian ini adalah *National Institute of Health Stroke Scale* (NIHSS). Untuk mengetahui hubungan nilai NIHSS stroke iskemik fase akut digunakan uji korelasi gamma.

HASIL

Gambaran Distribusi Frekuensi Usia dan Jenis Kelamin Pasien Stroke Iskemik

Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Rekam Medik Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung pada tahun 2022. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang

diambil dari catatan rekam medik pasien RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung dari periode Januari 2022 sampai Juni 2023.

Peneliti mendapatkan data pasien stroke iskemik akut di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung sesuai dengan kriteria inklusi didapatkan sebanyak 36 orang. Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1 Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Rerata	Frekuensi	Persentase (%)
	60.5		
Usia (tahun)			
40-49 tahun		3	8.3
50-59 tahun		14	38.9
60-69 tahun		14	38.9
70-79 tahun		5	13.9
Jenis Kelamin			
Laki-laki		22	61.1
Perempuan		14	38.9

Dari **tabel 1** diketahui bahwa prevalensi usia stroke iskemik di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung adalah 40-49 tahun sebanyak 3 orang (8.3%), 50-59 tahun sebanyak 14 orang (38.9%), 60-69 tahun sebanyak 14 orang (38.9%), dan 70-79 tahun sebanyak 5 orang (13.9%). Pada penelitian ini usia terbanyak dengan rentang usia 50-69 tahun dan sebagian besar pasien stroke iskemik berjenis kelamin laki-laki sebanyak 22 orang (61.1%).

Gambaran Distribusi Frekuensi AIP dan NIHSS Pasien Stroke Iskemik

Tabel 2 Gambaran Distribusi Frekuensi AIP dan NIHSS Pasien Stroke Iskemik di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung

	Frekuensi	Total	Presentase (%)
AIP		36	
Risiko Rendah	0		0.0
Risiko Sedang	4		11.1
Risiko Tinggi	32		88.9
NIHSS		36	
DBN	11		30.6
Ringan	8		22.2
Sedang	12		33.3
Berat	5		13.9
Sangat Berat	0		0.0

Berdasarkan **tabel 2** di atas pada penelitian ini diperoleh distribusi frekuensi AIP dengan risiko tinggi sebanyak 32 orang (88.9%) dan pada penelitian ini tidak didapatkan risiko rendah. Pada nilai NIHSS pasien stroke iskemik penelitian ini nilai normal yang didapatkan sebanyak 11 orang (30.6%), ringan sebanyak 8 orang (22.2%), sedang sebanyak 12 orang (33.3%), berat sebanyak 5 orang (13.9%), dan sangat berat tidak didapatkan hasil.

Hubungan AIP Dengan Nilai NIHSS Pada Pasien Stroke Iskemik

Pada penelitian ini nilai AIP didapatkan hasil logaritma perbandingan nilai trigliserida dan HDL-C darah yang didapat dari data rekam medis pasien hari pertama dirawat di RS, sedangkan untuk nilai NIHSS didapatkan dari data nilai NIHSS hari ke-7 data rekan medis. Berikut hasil yang didapatkan dari hubungan AIP dengan Nilai NIHSS pada tabel berikut :

Tabel 3 Hubungan AIP Dengan Nilai NIHSS Pada Pasien Stroke Iskemik

		NIHSS					Total	r	p Value
		DBN	Ringan	Sedang	Berat	Sangat Berat			
AIP	Risiko Tinggi	11	7	9	5	0	32	0.231	0.174
	%	34.4	21.9	28.1	15.6	0.0	100.0		
	Risiko Sedang	0	1	3	0	0	4		
	%	0.0	25.0	75.0	0.0	0.0	100.0		
	Risiko Rendah	0	0	0	0	0	0		
%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Total		11	8	12	5	0	36		
		30.6	22.2	33.3	13.9	0	100.0		

Uji gamma

PEMBAHASAN

Penelitian ini bersifat analitik deskriptif metode *crosssectional* dengan teknik *non-probability sampling* dengan metode *purposive sampling* yang diperoleh dari data sekunder pasien stroke iskemik di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung dengan tujuan mengetahui hubungan AIP dengan nilai NIHSS. Jumlah subjek penelitian sebanyak 36 subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian.

Karakteristik subjek penelitian

Dari tabel 1 diketahui bahwa prevalensi usia stroke iskemik di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung adalah 40-49 tahun sebanyak 3 orang (8.3%), 50-59 tahun sebanyak 14 orang (38.9%), 60-69 tahun sebanyak 14 orang (38.9%), dan 70-79 tahun sebanyak 5 orang (13.9%). Pada penelitian ini usia terbanyak dengan rentang usia 50-69 tahun dan sebagian besar pasien stroke iskemik berjenis kelamin laki-laki sebanyak 22 orang (61.1%).

Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Zulfikri tahun 2021 bahwa distribusi pasien stroke iskemik di RSUP Haji Adam Malik Medan tertinggi pada kelompok usia 60-68 tahun yaitu sebanyak 25 orang (30.5%) dan sebagian besar pasien stroke iskemik berjenis kelamin perempuan sebanyak 42 orang (51.2%).

Karakteristik *Atherogenic Index Of Plasma*

Berdasarkan tabel 2 di atas pada penelitian ini diperoleh distribusi frekuensi AIP dengan risiko tinggi sebanyak 32 orang (88.9%) dan pada penelitian ini tidak didapatkan risiko rendah. Pada nilai NIHSS pasien stroke iskemik penelitian ini nilai normal yang didapatkan sebanyak 11 orang (30.6%), ringan sebanyak 8 orang (22.2%), sedang sebanyak 12 orang (33.3%), berat sebanyak 5 orang (13.9%), dan sangat berat tidak didapatkan hasil.

Berdasarkan penelitian Muhammad Zulfikri tahun 2021 didapatkan rerata AIP sebesar $0,15 \pm 0,26$ dengan karakteristik AIP yang paling banyak adalah kategori risiko rendah sebanyak 43 subjek (52,4%). Adapun penelitian yang dilakukan Sujatha dan Kavitha tahun 2017 didapatkan rerata AIP sebesar 0.56 ± 0.27 . Menurut peneliti, perbedaan rerata nilai AIP ini disebabkan berbagai faktor salah satunya jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 82 subjek sedangkan pada penelitian Sujatha dan Kavitha tahun 2021 jumlah sampel sebanyak 290 subjek. Pada penelitian Muhammad Zulfikri tahun 2021 penelitian ini didapatkan nilai NIHSS hari ke-1 memiliki rerata sebesar $7,46 \pm 3,55$ dengan karakteristik defisit neurologis yang paling banyak adalah kategori sedang sebanyak 55 subjek (67,1%). Nilai NIHSS onset hari ke-7 memiliki nilai

rerata sebesar $6,70 \pm 3,61$ dengan karakteristik defisit neurologis yang paling banyak adalah kategori sedang sebanyak 41 subjek (50%).

Hubungan Atherogenic Index Of Plasma dengan nilai National Institutes of Health Stroke Scale

Hasil penelitian ini berdasarkan analisis statistik uji gamma terhadap 36 subjek (tabel 4.3), didapatkan hasil bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara AIP dengan nilai NIHSS dengan p value sebesar 0,174 ($p > 0,05$) dengan arah korelasi yang positif dan kekuatan korelasi sedang $r = 0,231$. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Sujatha dan Kavitha tahun 2017 menyebutkan bahwa Sebagian besar 96,6% pasien stroke memiliki $AIP > 0,1$. Nilai AIP ini menggambarkan berbagai hubungan dalam metabolisme lipoprotein yang berbeda dapat memprediksi aterogenisitas plasma. Nilai AIP yang semakin tinggi meningkatkan risiko tinggi penyakit kardiovaskular. Peneliti menilai pada penelitian ini risiko tinggi penyakit kardiovaskular, khususnya stroke iskemik akut dilihat dari gambaran nilai NIHSS, semakin tinggi nilai AIP pasien-pasien stroke iskemik akut akan sejalan dengan peningkatan nilai NIHSS yang menggambarkan derajat keparahan stroke. Adapun pada penelitian yang dilakukan oleh Soska dkk tahun 2011 menyebutkan bahwa AIP menggambarkan ukuran partikel LDL-C dan HDL-C yang kecil berkaitan erat dengan penyakit kardiovaskular pada pasien FH. Pada penelitian ini, nilai AIP yang semakin tinggi menggambarkan ukuran partikel LDL-C dan HDL-C yang semakin kecil dan padat, hal ini mengakibatkan sulitnya partikel tersebut berikatan dengan reseptornya, dan semakin mudah untuk menyusup ke intima sebagai awal proses aterogenesis. Proses ini diduga kuat berkaitan erat dengan patofisiologi terjadinya stroke iskemik dan tingkat keparahan stroke tersebut. Tingkat keparahan stroke tersebut diukur dengan menggunakan nilai NIHSS.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini yang dilakukan di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung menunjukkan bahwa kelompok usia paling rendah pasien stroke iskemik dengan rentang usia 40-49 tahun sebanyak 3 pasien, sedangkan kelompok usia paling tinggi dengan rentang 50-69 tahun sebanyak 28 pasien. Pada penelitian ini tidak terdapat hubungan antara AIP dengan nilai NIHSS pada pasien stroke iskemik di RSPBA didapatkan nilai $p < 0,174$ ($p > 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Sacco, R.L., Kasner, S.E., Broderick, J.P., Caplan, L.R., Culebras, A., Elkind, M., et al. 2013. An Update Definition of Stroke for 21st Century: Professionals from The American Association/ American Stroke Association. *Stroke*. 40: 2064-2089.
- Siddeswari, R., Suryanarayana, B., Sudarsi, B., Manohar, S., Rao, N., and Abhilash, T. 2016. Comparative Study of Risk Factors and Lipid Profile Pattern in Ischemic and Haemorrhagic Stroke. *Journal of Medical and Allied Sciences*. 6(1): 8.
- Venkatasubramanian, N., Yoon, B. W., Pandian, J., & Navarro, J. C. 2017. Stroke Epidemiology in South, East, and South-East Asia: A Review. *Journal of Stroke*. 19(3) : 286–294.
- Garg, R., Aggarwal, S., Kumar, R. and Sharma, G., 2015. Association of atherosclerosis with dyslipidemia and co-morbid conditions: a descriptive study. *Journal of natural science, biology, and medicine*. 6(1) : 163.
- Sujatha, R., and Kavitha, S. 2017. Atherogenic indices in stroke patients: A retrospective study. *Iranian journal of neurology*. 16(2) : 78–82.

- Soška, V., Jarkovský, J., Ravčuková, B., Tichý, L., Fajkusová, L., and Freiburger, T. 2012. The logarithm of the triglyceride/HDL-cholesterol ratio is related to the history of cardiovascular disease in patients with familial hypercholesterolemia. *Clinical biochemistry*. 45(1-2) : 96–100.
- Finocchi, C., Balestrino, M., Malfatto, L., Mancardi, G., Serrati, C., and Gandolfo, C. 2018. National Institutes of Health Stroke Scale in patients with primary intracerebral hemorrhage. *Neurological sciences : official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*. 39(10) : 1751–1755.
- Park, J. H., Lee, J., and Ovbiagele, B. 2014. Nontraditional serum lipid variables and recurrent stroke risk. *Stroke*. 45(11) : 3269–3274.
- Huang, Z. X., Wang, Q. Z., Dai, Y. Y., Lu, H. K., Liang, X. Y., Hu, H., et al. 2018. Early neurological deterioration in acute ischemic stroke: A propensity score analysis. *Journal of the Chinese Medical Association*. 81(10) : 865–870.
- Riskesdas. 2018. Riset Kesehatan Dasar. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan R.I tahun 2018.
- Rambe, A. S., Fithrie, A., Nasution, I., dan Tonam. 2013. Profil Pasien Stroke pada 25 Rumah Sakit di Sumatera Utara 2012, Survei Berbasis Rumah Sakit. *Neurona Vol.30 No.2 Maret*
- Misbach, J. dan Rasyid, A. 2011. *Prevensi Stroke*. Dalam : Soertidewi, L., Jannis, J . *Stroke. Aspek Diagnostik, Patofisiologi, Manajemen*. Hal : 260-2. Badan Penerbit FK UI. Jakarta.
- Rasyid, A., Hidayat, R., Harris, S., Kurniawan, M., Mesiano, T. 2017. *Stroke Iskemik*. Dalam : Aninditha, T. dan Wiratman, W. *Buku Ajar Neurologi 2*. Hal : 455-459. Penerbit Kedokteran Indonesia. Jakarta.
- Misbach, J. dan Jannis, J. 2011. *Diagnosis Stroke*. Dalam : Soertidewi, L., Jannis, J. *Stroke. Aspek Diagnostik, Patofisiologi, Manajemen*. Hal : 57-61. Badan Penerbit FK UI. Jakarta.
- Misbach, J. dan Rasyid, A. 2011. *Prevensi Stroke*. Dalam : Soertidewi, L., Jannis, J . *Stroke. Aspek Diagnostik, Patofisiologi, Manajemen*. Hal : 260-2. Badan Penerbit FK UI. Jakarta.
- Misbach, J. dan Soertidewi, L. 2011. *Anatomi Pembuluh Darah Otak dan Patofisiologi Stroke*. Dalam: Soertidewi, L., Jannis, J . *Stroke Aspek Diagnostik, Patofisiologi, Manajemen*. Hal : 21-29. Badan Penerbit FK UI. Jakarta.
- Misbach, J. dan Soertidewi, L. 2011. *Epidemiologi Stroke*. Dalam : Soertidewi, L., Jannis, J *Stroke. Aspek Diagnostik, Patofisiologi, Manajemen*. Hal : 4-9. Badan Penerbit FK UI. Jakarta.
- Mianoki, A., Gofir, A., dan Nuradyo, D. 2017. Korelasi antara indeks aterogenik plasma dengan derajat defisit neurologis pasien stroke iskemia akut. *Berkala NeuroScience*, 18(3):142-147.
- Botham, K.M., and Mayes, P.A. 2012. *Lipids of Physiologic Significance*. In: Rodwell, V.W., Bender, D.A., Botham, K.M., Kennelly, P.J., Weil, P.A. *Harper's Illustrated Biochemistry*. 30th ed. pp 211-22. Lange Medical Book. New York.
- Mach, F., Baigent, C., Catapano, A.L., Koskinas, K.C., Casula, M., Badimon, L., et al. 2020. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *European Heart Journal*. 41 : 111-188.
- Maranhao, R.C., Carvalho, P.O., Strunz, C.C. and Pileggi, F. 2014. Lipoprotein (a): structure, pathophysiology and clinical implications. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 103(1) : 76-84.
- Adam, J. M. F., 2014. *Dislipidemia*. Dalam : Sudoyo, A.W., Setiyohadi, B., Alwi. I., Setiati, S., Simadibrata, M. K. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam edisi*

- VI. Hal : 1985 – 6. Interna Publishing. Jakarta.
- Bishop, M. L., Fody, E. P., and Schoeff, L. E. 2013. *Clinical chemistry: principles, techniques, and correlations*. Wolters Kluwer health. Philadelphia.
- Sujatha, R., and Kavitha, S. 2017. Atherogenic indices in stroke patients: A retrospective study. *Iranian journal of neurology*. 16(2) : 78–82.
- Chalos, V., van der Ende, N. A., Lingsma, H. F., Mulder, M. J., Venema, E., Dijkland, S. A., et al. 2020. National Institutes of Health Stroke Scale: An Alternative Primary Outcome Measure for Trials of Acute Treatment for Ischemic Stroke. *Stroke*. 51(1) : 282-290.
- PERKENI. 2015. *Kajian Teoritis dan Epidemiologi*. Dalam : Arsana, P.M., Rosandi, R., Manaf, A., Budhiarta, A.A.G., Permana, H., Sucipta, K.W., dkk. *Panduan Pengelolaan Dislipidemia di Indonesia*. Hal : 4. PB PERKENI. Jakarta.
- Tjaden, K, Pardali, E., and Waltenberger J. 2015. Hypercholesterolemia Induces Vascular Cell Dysfunction: Molecular Basis for Atherosclerosis. *Austin J Vasc Med*. 2(1): 1011.
- Geovanini, G. R., and Libby, P. 2018. Atherosclerosis and inflammation: overview and updates. *Clinical science* .London, England. 132(12) : 1243– 1252.
- Gotto A. M., Jr .2011. Jeremiah Metzger Lecture: cholesterol, inflammation and atherosclerotic cardiovascular disease: is it all LDL?. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*. 122 : 256–289.
- Rasyid, A., Hidayat, R., Harris, S., Kurniawan, M., Mesiano, T. 2017. Stroke Iskemik. Dalam : Aninditha, T. dan Wiratman, W. *Buku Ajar Neurologi 2*. Hal : 455-459. Penerbit Kedokteran Indonesia. Jakarta.
- Dahlan, M.S. 2016. *Besar sampel dan cara pengambilan sampel dalam penelitian kedokteran dan kesehatan*. Edisi 4. Hal 69-93. Salemba Medika : Jakarta.
- Dahlan, M.S. 2016. *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan*. Edisi 6. Hal 223-230. Salemba Medika : Jakarta.\
- Notoatmodjo, S. 2018. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Cetakan Ketiga. Jakarta: Rineka Cipta
- Baird, A.E. et al. (2001) ‘A three-item scale for the early prediction of stroke recovery.’, *Lancet* (London, England), 357(9274), pp. 2095–2099. doi:10.1016/s0140-6736(00)05183-7.
- M. Sopiyyudin Dahlan. (2016). *Langkah-langkah membuat skripsi penelitian bidang kedokteran dan kesehatan : berdasar prinsip IKVE 1741, Important (1), Konsisten (7), Valis (4), Etis (1)*/ Sopiyyudin Dahlan. Jakarta:; © 2016 CV Sagung Seto: Sagung Seto,.
- NIH stroke scale International. Available from : www.nihstrokescale.org
- Pusdatin. Pusdatin., (2014).
- Tuntun, M. (2018). Difference Hemoglobin Levels, Value Of Hematocrit And Amount Of Erythrocytes On Hemorrhagic Stroke And Non Hemorrhagic Stroke In RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 7(2), 725.