

## ORIGINAL ARTICLE

## Hubungan antara tekanan darah dengan keparahan stroke menggunakan *National Institute Health Stroke Scale*

Zayyan Misykati Razdiq<sup>1</sup>, Yudhisman Imran<sup>2</sup>

### ABSTRAK

#### LATAR BELAKANG

Stroke merupakan salah satu penyakit yang menyebabkan tingkat kematian dan disabilitas yang tinggi. Sebesar 75% dari faktor risiko stroke adalah hipertensi. Semenjak tingkat mortalitas stroke mengalami penurunan, kesempatan hidup pasien pasca-stroke dengan gejala sisa yang diakibatkannya semakin meningkat. Sampai saat ini masih diperoleh hasil yang kontroversi antara hubungan tekanan darah dengan keparahan stroke menggunakan *National Institute Health Stroke Scale* (NIHSS), diperoleh hasil penelitian yang menyatakan tidak terdapat hubungan yang signifikan dan sebagian lain menjumpai hubungan yang signifikan. Penelitian ini dilakukan untuk menilai hubungan tekanan darah dengan hasil keparahan stroke menggunakan NIHSS.

#### METODE

Penelitian ini merupakan studi analitik observasional dengan rancangan *cross sectional*. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *consecutive non random sampling* pada data rekam medik pasien stroke di Rumah Sakit Pusat Otak Nasional (RSPON), Jakarta Timur dari November hingga Desember 2018. Jumlah rekam medik yang diambil adalah 235 buah. Pengambilan data menggunakan data sekunder. NIHSS merupakan skala penilaian valid yang dapat dipercaya dan efisien untuk mengukur derajat neurologis pasien selama stroke akut dan mengukur hasil keluaran klinis setelah terapi. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat dengan uji korelasi *Spearman*.

#### HASIL

Terdapat hubungan antara tekanan darah sistolik ( $p=0.01$ ) dan tekanan darah diastolik ( $p=0.004$ ) dengan tingkat keparahan stroke.

#### KESIMPULAN

Terdapat hubungan antara tekanan darah dan keparahan stroke menggunakan NIHSS pada pasien stroke yang dirawat di RSPON.

**Kata kunci:** stroke, tekanan darah, National Institute Health Stroke Scale (NIHSS), defisit neurologis

<sup>1</sup> Program Studi Kedokteran,  
Fakultas Kedokteran Universitas  
Trisakti, Indonesia

<sup>2</sup> Departemen Ilmu Penyakit Saraf,  
Fakultas Kedokteran Universitas  
Trisakti, Indonesia

#### Korespondensi:

Yudhisman Imran  
Departemen Ilmu Penyakit Saraf,  
Fakultas Kedokteran Universitas  
Trisakti, Indonesia, Jalan Kyai Tapa  
No. 260, Grogol, Jakarta Barat  
Email:  
yudhisman.imran@trisakti.ac.id

J Biomedika Kesehat 2020;3(1):15-20  
DOI: 10.18051/JBiomedKes.2020.  
v3.15-20

pISSN: 2621-539X / eISSN: 2621-5470

Artikel akses terbuka (*open access*) ini didistribusikan di bawah lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

---

**ABSTRACT**

---

**Correlation between blood pressure and severity of stroke using the National Institute Health Stroke Scale****BACKGROUND**

Along with the increasing number of elderly people in Indonesia, the degenerative disease is also increasing. Stroke is one of noncommunicable diseases that causes death and disability with a high prevalence. One of the major risk factors for stroke is hypertension that can reach 75%. Stroke can cause neurological deficits in patients. Since the stroke mortality rate has decreased, the chance of life of post-stroke patients with resulting sequelae has increased. One of the standard instruments that can assess stroke severity is National Institute Health Stroke Scale (NIHSS). This study was designed to find the correlation between blood pressure and stroke severity using NIHSS.

**METHODS**

This study is an analytical observational study with cross-sectional design. Data was collected by consecutive sampling on medical record data of stroke patients at National Brain Center Hospital, East Jakarta from November to December 2018. The number of medical records taken is 235 pieces. Data analysis was done by univariate analysis and bivariate analysis with Spearman correlation test.

**RESULT**

There is a significant relationship between systolic blood pressure ( $p=0.01$ ), diastolic blood pressure ( $p=0.004$ ) and stroke severity using NIHSS

**CONCLUSION**

There is a significant relationship between blood pressure and stroke severity using NIHSS.

**Keywords:** stroke, blood pressure, hypertension, National Institute Health Stroke Scale (NIHSS), neurological deficit

---

**PENDAHULUAN**

Berdasarkan data dari *disability-adjusted life years* (DALYs) penyakit stroke merupakan penyebab kematian kedua dan penyebab disabilitas ketiga di dunia. Mortalitas stroke mencapai 110 per 100.000 orang per tahun pada tahun 2013. Penelitian *Global Burden Disease* juga menunjukkan bahwa stroke tidak bisa didefinisikan sebagai penyakit lanjut usia lagi, karena 2/3 dari kejadian stroke terjadi pada usia di bawah 70 tahun. Tingkat risiko dan angka kejadian stroke lebih banyak pada laki-laki dibandingkan perempuan.<sup>(1)</sup>

Menurut hasil Riskesdas 2007 dan 2013, terdapat kecenderungan peningkatan prevalensi penyakit tidak menular seperti penyakit jantung, stroke, kanker, diabetes, dan penyakit paru obstruktif kronis (PPOK).<sup>(2)</sup> Penyakit- penyakit yang tidak menular namun memiliki faktor risiko baik yang dapat dimodifikasi maupun yang tidak dapat dimodifikasi.<sup>(3)</sup> Tekanan darah merupakan faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan termasuk dalam faktor risiko mayor. Peningkatan tekanan darah termasuk faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan hal itu berarti dapat dicegah atau dilakukan penatalaksanaan.

Prevalensi penduduk dengan tekanan darah tinggi secara nasional sebesar 30.9%.

Prevalensi perkotaan sedikit lebih tinggi (31.7%) dibandingkan dengan pedesaan (30.2%) dan laki-laki memiliki prevalensi lebih tinggi daripada perempuan.<sup>(3,4)</sup>

Peningkatan kesempatan individu untuk bertahan hidup dengan gejala sisa meningkat, akan mempengaruhi kesejahteraan survivor stroke sebagai individu dalam kehidupannya.<sup>(5)</sup> Penilaian tingkat keparahan yang diakibatkan stroke dapat menjadi acuan prediksi untuk tata laksana selanjutnya dan prognosis pasien ke depannya. Tidak ada satu jenis pun penilaian tingkat keparahan stroke yang dapat memprediksi dan mendeskripsikan seluruh dimensi pemulihan dan disabilitas setelah stroke akut.<sup>(6)</sup> Peningkatan tekanan darah merupakan pemicu terbanyak terjadinya penyakit stroke. Peningkatan risiko stroke terjadi seiring dengan peningkatan tekanan darah. Tekanan darah tinggi meningkatkan risiko 3 kali lipat kejadian stroke. Tekanan darah yang tinggi merupakan faktor risiko utama terjadinya stroke dan penyakit jantung di dunia. Tingginya tekanan intraluminal akan menyebabkan perubahan yang luas di endotel dan fungsi otot polos di arteri intraserebral. Kerusakan endotel dan perubahan interaksi sel darah-endotel dapat menimbulkan trombus.<sup>(7)</sup>

Hasil penelitian yang dilakukan pada

tahun 2015 menunjukkan tekanan darah dan *mean arterial pressure* (MAP) pada pasien stroke iskemik memiliki hubungan yang tidak signifikan terhadap NIHSS dan memiliki nilai korelasi yang sangat lemah.<sup>(8)</sup> Penelitian yang dilakukan di Okayama, Jepang pada tahun 2009 menunjukkan derajat tingkat keparahan yang lebih tinggi pada pasien stroke akut iskemik dengan hipertensi.<sup>(9)</sup> Berdasarkan epidemiologi kasus yang masih tinggi, serta hasil yang diperoleh masih kontroversi membuat peneliti ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan tekanan darah dengan tingkat keparahan stroke.

## METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional* untuk mencari hubungan antara tekanan darah awal sebagai variabel bebas dan tingkat keparahan stroke menggunakan penilaian NIHSS awal sebagai variabel terikat. Lokasi penelitian ini dilakukan di RSPON pada bulan November 2018 hingga Desember 2018. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pasien stroke di RSPON yang termasuk kriteria inklusi pada Januari – Desember 2017. Data yang akan digunakan bersumber dari rekam medik. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah rekam medik dengan diagnosis stroke yang dirawat inap di RSPON dari bulan Januari – Desember 2017. Pasien yang tidak diikutsertakan pada penelitian ini adalah yang memiliki riwayat stroke, diabetes melitus, atrial fibrilasi, riwayat infeksi, dan penyakit ginjal. Besar sampel pada penelitian ini adalah 235. Sampel yang digunakan pada penelitian ini dipilih secara *consecutive sampling* jenis *non-probability sampling*.

Setelah melakukan identifikasi subjek penelitian yaitu rekam medik pasien yang dirawat di RSPON dengan diagnosis stroke dari Januari – Desember 2017 lalu disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Setelah terpilih subjek penelitian, dari rekam medis dilihat tekanan darah awal dan skor nilai NIHSS awal saat masuk ke rumah sakit. Tekanan darah awal adalah tekanan darah yang diperoleh pada waktu pertama kali pasien diperiksa di rumah sakit (pertama kali pasien terdiagnosis stroke).

Kriteria hipertensi adalah sebagai berikut, hipertensi derajat 1 apabila tekanan darah sistolik

140-159 mmHg dan tekanan darah diastolik 90-95 mmHg. Hipertensi derajat 2 apabila tekanan darah sistolik  $\geq 160$  mmHg dan tekanan darah diastolik  $\geq 100$  mmHg. Hipertensi emergensi apabila tekanan darah sistolik  $>180$  mmHg dan tekanan darah diastolik  $>120$  mmHg.<sup>(10)</sup>

Klasifikasi tingkat keparahan stroke menggunakan NIHSS berdasarkan defisit neurologis yaitu, defisit neurologis ringan apabila skor  $<5$ , sedang skor 6-14, berat skor 15-24 dan sangat berat skor  $>25$ .<sup>(11)</sup>

Data-data tersebut diolah dan dilakukan analisis. *National Institute of Health Stroke Scale* (NIHSS), *modified Rankin Scale* (mRS), NIHSS merupakan penilaian keparahan stroke yang cepat, mudah dan sensitif.<sup>(11)</sup> Selain itu, NIHSS digunakan sebagai predikat independen terhadap keluaran pasien stroke. Setiap pengukuran uji klinis dalam bidang neurologi vaskular termasuk pencegahan pengobatan fase akut dan pemulihan membutuhkan penilaian tingkat keparahan. NIHSS sebagai *gold standard* untuk penilaian tingkat keparahan stroke setelah uji coba pertama yang berhasil pada terapi stroke akut.<sup>(11)</sup>

Analisis univariat digunakan untuk melihat distribusi frekuensi masing-masing variabel. Analisis bivariat untuk melihat pengaruh tekanan darah terhadap tingkat keparahan penderita stroke. Uji statistik yang dipilih adalah uji korelasi *Spearman*. Penelitian ini telah lulus uji kaji etik dari Fakultas Kedokteran Trisakti dengan No. 173/KER-FK/VIII/2018.

## HASIL

**Tabel 1. Distribusi frekuensi jenis stroke, klasifikasi tekanan darah dan tingkat keparahan stroke**

	n	(%)
<b>Jenis Stroke</b>		
Stroke Iskemik	134	57
Stroke Hemoragik	101	43
<b>Tekanan Darah</b>		
Normotensi	5	2.1
Prehipertensi	28	11.9
Hipertensi Derajat 1	46	19.6
Hipertensi Derajat 2	110	46.8
Hipertensi Emergensi	46	19.6
<b>Klasifikasi Tingkat NIHSS</b>		
Defisit Neurologis Ringan	116	49.4
Defisit Neurologis Sedang	89	37.9
Defisit Neurologis Berat	23	9.8
Defisit Neurologis Sangat Berat	7	3.0

n=frekuensi; %=presentase

**Tabel 2. Tren klasifikasi tekanan darah dengan tingkat keparahan (NIHSS)**

Klasifikasi Tekanan Darah*	Klasifikasi NIHSS**								
	Defisit Neurologis Ringan		Defisit Neurologis Sedang		Defisit Neurologis Berat		Defisit Neurologis Sangat Berat		Total (N=235)
	n	%	n	%	n	%	n	%	N
Normotensi	3	60	2	40	0	0	0	0	5
Prehipertensi	14	50	9	32.1	5	17.9	0	0	28
Hipertensi Derajat 1	34	73.9	9	19.6	2	4.3	1	2.2	46
Hipertensi Derajat 2	45	40.9	52	47.3	9	8.2	4	3.6	110
Hipertensi Emergensi	20	43.5	17	37	7	15.2	2	4.3	46

Ket: n = jumlah frekuensi; N = jumlah responden;

\*Normotensi = Sistolik <120 mmHg dan Diastolik <80 mmHg;

Prehipertensi = Sistolik 120-139 mmHg atau Diastolik 80-89 mmHg;

Hipertensi Derajat 1 = Sistolik 140-159 mmHg atau Diastolik 90-99 mmHg;

Hipertensi Derajat 2 = Sistolik ≥160 mmHg atau Diastolik ≥100 mmHg;

Hipertensi Emergensi = Tekanan Darah >180/120 mmHg;

\*\*Defisit Neurologis Ringan = Skor <5;

Defisit Neurologis Sedang = Skor 6-14;

Defisit Neurologis Berat = Skor 15-24;

Defisit Neurologis Sangat Berat = Skor >25.

Hasil dari penelitian terhadap 235 data rekam medik pasien stroke pada tahun 2017 di RSPON menunjukkan bahwa dari 235 pasien sebanyak 134 pasien mengalami stroke iskemik (57%) dan sisanya yaitu 101 pasien mengalami stroke hemoragik (43%). Distribusi klasifikasi tekanan darah terbanyak adalah hipertensi derajat 2 (46.8%) diikuti oleh hipertensi derajat 1 dan hipertensi emergensi yang keduanya memiliki jumlah yang sama yaitu 46 orang atau 19.6%. Klasifikasi tingkat keparahan stroke menggunakan NIHSS terbanyak merupakan defisit neurologis ringan yaitu sebanyak 116 responden atau 49.4 % kemudian diikuti oleh defisit neurologis sedang sebanyak 89 responden atau 37.9 % (Tabel 1).

Dari Tabel 2, dapat diketahui bahwa pada klasifikasi tekanan darah responden dengan normotensi memiliki skor NIHSS dengan klasifikasi defisit neurologis ringan dan sedang serta frekuensi paling banyak yaitu defisit neurologis ringan sebesar 60%. Sedangkan responden yang termasuk dalam klasifikasi prehipertensi memiliki klasifikasi NIHSS berupa defisit neurologis ringan, sedang, dan berat dengan frekuensi terbanyak merupakan defisit neurologis ringan sebesar 50%. Responden yang memiliki hipertensi derajat 1 memiliki klasifikasi NIHSS berupa defisit neurologis ringan, sedang, berat dan sangat berat dengan frekuensi terbanyak merupakan defisit neurologis ringan sebesar 73.9%. Selain itu, pada klasifikasi hipertensi derajat 2 responden memiliki klasifikasi NIHSS berupa defisit neurologis

ringan, sedang, berat, dan sangat berat dengan frekuensi terbanyak adalah defisit neurologis sedang sebesar 47.3%. Sedangkan responden dengan hipertensi emergensi memiliki klasifikasi NIHSS berupa defisit neurologis ringan, sedang, berat, dan sangat berat serta frekuensi terbanyak adalah defisit neurologis ringan sebesar 43.5%. Pada tabel ini dapat terlihat adanya tren atau peningkatan penggolongan defisit neurologis sesuai peningkatan klasifikasi tekanan darah yang dimiliki responden.

Dari hasil uji normalitas data *Shapiro-Wilk* di atas, didapatkan hasil pada tekanan darah sistolik 0.001, tekanan darah diastolik 0.000, dan skor NIHSS 0.000. Dapat disimpulkan bahwa semua data Sig <0.05, distribusi data tidak normal. Sehingga selanjutnya akan dilakukan uji korelasi *Spearman* untuk distribusi data tidak normal.

**Tabel 3. Korelasi antara tekanan darah sistolik dan diastolik dengan NIHSS**

NIHSS score	Tekanan Darah	
	Sistolik	Diastolik
	r=0.188*	r=0.167**

\*p= 0.01; \*\*p= 0.004

Berdasarkan hasil yang ditampilkan pada Tabel 3, terlihat baik sistolik maupun diastolik memiliki hubungan korelasi lemah yang signifikan dengan tingkat keparahan pada pasien stroke. Hasil uji korelasi *Spearman* didapatkan tekanan darah sistolik dengan NIHSS (p=0.01; r=0.188), tekanan darah diastolik dengan NIHSS (p=0.004;

$r=0.167$ ). Keduanya memiliki  $p < 0.05$ . Adapun nilai korelasi *Spearman* untuk keduanya memiliki korelasi positif dengan kekuatan korelasi bersifat lemah.

## PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian ini didapatkan distribusi klasifikasi tekanan darah terbanyak merupakan hipertensi derajat 2 yaitu kisaran tekanan darah sistolik  $\geq 160$  mmHg atau tekanan darah diastolik  $\geq 100$  mmHg. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan pada tahun 2015 di Manado yang menyatakan bahwa kejadian stroke lebih banyak terjadi pada individu dengan hipertensi terutama tekanan darah sistolik  $>140-160$  mmHg atau tekanan diastolik  $>90-100$  mmHg.<sup>(12)</sup> Tekanan darah tinggi atau hipertensi akan menyebabkan perubahan pada pembuluh darah yang menyebabkan gangguan autoregulasi terhadap perubahan tekanan darah sistemik berupa kesulitan dalam kontraksi maupun dilatasi. Jika hal tersebut terjadi pada pembuluh darah di otak akan menyebabkan terjadinya stroke akibat iskemik jaringan otak maupun perdarahan.

Distribusi frekuensi nilai NIHSS memiliki nilai maksimum 35 dan nilai minimum 0 dengan frekuensi terbanyak yaitu 3 berjumlah 36 orang atau 15.3%. Dari hasil tersebut didapatkan distribusi klasifikasi tingkat keparahan stroke menggunakan NIHSS terbanyak adalah defisit neurologis ringan yang memiliki kisaran nilai NIHSS  $<5$ . Hasil ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan di Iowa, Amerika Serikat bahwa dari 194 subjek yang diteliti sebanyak 86% memiliki rentang nilai NIHSS 3-6 yang merupakan defisit neurologis ringan.<sup>(13)</sup> NIHSS dapat digunakan sebagai prediktor independen terhadap keluaran pasien stroke sesuai dengan penelitian di RSUP H. Adam Malik, Medan pada tahun 2014.<sup>(14)</sup> Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara NIHSS dan keluaran fungsional pasien stroke.<sup>(15)</sup>

Berdasarkan hasil uji statistik tentang hubungan tekanan darah dengan keparahan stroke menggunakan NIHSS, didapatkan hubungan yang bermakna antara tekanan darah sistolik awal dan penilaian NIHSS awal dengan nilai  $p=0.01$  ( $p < 0.05$ ). Serta terdapat hubungan yang bermakna antara tekanan darah diastolik awal dan penilaian NIHSS awal dengan  $p=0.004$  ( $p < 0.05$ ). Sesuai

dengan hasil tersebut, individu dengan tekanan darah tinggi cenderung memiliki nilai NIHSS yang lebih tinggi, yang berarti mengalami defisit neurologis yang lebih berat dibandingkan dengan individu yang memiliki tekanan darah lebih rendah. Hal ini dikarenakan hipertensi merupakan faktor risiko mayor terhadap kejadian stroke. Disabilitas akibat defisit neurologis tersebut membuat aktivitas kehidupan sehari-hari dan kehidupan sosial pasien menjadi terbatas. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara tekanan darah tinggi pasien stroke iskemik akut dengan keluaran klinis menggunakan NIHSS.<sup>(16)</sup>

Hasil yang sama juga diperlihatkan pada *Canadian candersatan acute stroke trial study group*.<sup>(17)</sup> Eratnya kaitan antara hipertensi sebagai faktor risiko utama stroke menyebabkan hubungan tidak langsung antara hipertensi dan tingkat keparahan stroke. Semakin tinggi derajat hipertensi individu maka semakin tinggi pula derajat klasifikasi NIHSS individu tersebut, yang berarti semakin berat defisit neurologis yang dimilikinya.<sup>(18-21)</sup>

Berbeda dengan hasil penelitian yang menyatakan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tekanan darah sistolik awal, tekanan darah diastolik awal dengan NIHSS akhir, dengan nilai korelasi ketiganya bersifat lemah. Hal tersebut kemungkinan dikarenakan ada faktor lain yang mempengaruhi hasil keluaran klinis, misalnya pada penelitian ini pasien sudah diberikan terapi hingga tuntas dan hasil evaluasi klinik membaik sehingga NIHSS pada saat pulang tidak ada yang buruk.<sup>(7)</sup>

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa distribusi frekuensi klasifikasi tekanan darah terbanyak adalah hipertensi derajat 2. Distribusi frekuensi nilai NIHSS terbanyak adalah 3. Terdapat hubungan bermakna antara tekanan darah sistolik dan penilaian NIHSS dengan nilai  $p=0.01$  dengan korelasi lemah, serta terdapat hubungan yang bermakna antara tekanan darah diastolik dan penilaian NIHSS dengan  $p=0.004$  dengan korelasi lemah. Perlu penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih banyak agar diperoleh hasil yang lebih baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak Rumah Sakit Pusat Otak Nasional yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk pengambilan data untuk melakukan penelitian ini.

## REFERENSI

1. Feigin VL, Norrving B, Mensah GA. Global Burden of Stroke. *Circ Res*. 2017 Feb 3;120(3):439-448. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.116.308413
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar [Internet]. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI; 2013. Available from: [http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2013/Laporan\\_riskedas\\_2013\\_final.pdf](http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2013/Laporan_riskedas_2013_final.pdf)
3. Khandelwal P, Yavagal DR, Sacco RL. Acute ischemic stroke intervention. *J Am Coll Cardiol*. 2016 Jun 7;67(22):2631-44. doi: 10.1016/j.jacc.2016.03.555
4. Kementerian Kesehatan RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2016 [Internet]. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2017. Available from: <https://www.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Profil-Kesehatan-Indonesia-2016.pdf>
5. Catanese L, Tarsia J, Fisher M. Acute ischemic stroke therapy overview. *Circ Res*. 2017 Feb 3;120(3):541-558. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.116.309278
6. Coupland AP, Thapar A, Qureshi MI, et al. The definition of stroke. *J R Soc Med*. 2017 Jan;110(1):9-12. doi: 10.1177/0141076816680121
7. Rianawati SB, Aurora H, Nugrahanitya Y. Hubungan antara tekanan darah pada saat masuk stroke unit dengan hasil keluaran klinis penderita stroke trombosis akut. *Malang Neurology Journal*. 2015;1(2):68-71. doi: 10.21776/ub.mnj.2015.001.02.4
8. Wu W, Huo X, Zhao X, et al. Relationship between Blood Pressure and Outcomes in Acute Ischemic Stroke Patients Administered Lytic Medication in the TIMS-China Study. *PLoS One*. 2016 Feb 1;11(2):e0144260. doi: 10.1371/journal.pone.0144260
9. Kwah LK, Diong J. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). *J Physiother*. 2014 Mar;60(1):61. doi: 10.1016/j.jphys.2013.12.012
10. Yuniadi Y, Hermanto DY, Siswanto BS. Buku Ajar Kardiovaskular Jilid 2. Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular FKUI. Jakarta: Sagung Seto; 2017
11. Lyden P. Using National institutes of health stroke scale: A cautionary tale. *Stroke*. 2017;48(2):513-519. doi: 10.1161/STROKEAHA.116.015434
12. Kabi GYCR, Tumewah R, Kembuan MAHN. Gambaran Faktor Risiko pada Penderita Stroke Iskemik yang dirawat inap neurologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Juli 2012- Juni 2013. *Jurnal E-Clinic* 2015;3(1):457-62. doi: 10.35790/ecl.3.1.2015.7404
13. Leira EC, Ludwig BR, Gurol ME, et al. The types of neurological deficits might not justify withholding treatment in patients with low total National Institute of Health Stroke Scale scores. *Stroke*. 2012 Mar;43(3):782-6. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.620674
14. Hasibuan AE, Fitrhie A, Sinurat PPO, et al. Nilai Prognostik Kadar Gula Darah Kapiler dan Tekanan Darah Terhadap Keluaran Stroke Iskemik Akut [Internet]. *Neurona* 2014;31(2). Available from: <http://www.neurona.web.id/paper-detail.do?id=902>
15. McManus M, Liebeskind DS. Blood pressure in acute ischemic stroke. *J Clin Neurol*. 2016 Apr;12(2):137-46. doi: 10.3988/jcn.2016.12.2.137
16. Liu CH, Wei YC, Lin JR, et al. Initial blood pressure is associated with stroke severity and is predictive of admission cost and one year outcomes in different stroke subtypes a SRICHs registry study. *BMC Neurol* 2016;16:27. doi: 10.1186/s12883-016-0546-y
17. Jusufovic M, Sandset EC, Bath PM, et al. Effects of blood pressure lowering in patients with acute ischemic stroke and carotid artery stenosis. *Int J stroke* 2015;10:354-9. doi: 10.1111/ijvs12418.
18. Li T, Zhu J, Fang Q, et al. Association of H-type hypertension with stroke severity and prognosis. *Biomed Res Int*. 2018 Sep 9;2018:8725908. doi: 10.1155/2018/8725908
19. Ghose SK, Ahmed KGU, Chowdhury AH, et al. Assessment of initial stroke severity by National Institute Health Stroke Scale (NIHSS) score at admission. *Journal of Dhaka Medical College*, 26(2), 90-93. doi: 10.3329/jdmc.v26i2.38765
20. Wouters A, Nysten C, Thijs, et al. Prediction of outcome in patients with acute ischemic stroke based on initial severity and improvement in the first 24 h. *Front Neurol*. 2018 May 7;9:308. doi: 10.3389/fneur.2018.00308
21. Appleton JP, Sprigg N, Bath PM. Blood pressure management in acute stroke. *Stroke and Vascular Neurology*. 2016;1:e000020. doi 10.1136/svn.2016.000020