

HUBUNGAN LETAK LESI DENGAN DERAJAT SPASTISITAS PADA PASIEN STROKE ISKEMIK DI RSUD ULIN BANJARMASIN

Andi Ari Sandy¹, Fakhurrrazy², Didik Dwi Sanyoto³

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas kedokteran,
Universitas Lambung Mangkurat

²Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat/RSUD Ulin
Banjarmasin

³Departemen Biomedik Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat

Email korespondensi: andinieeza@gmail.com

Abstract: *Ischemic stroke occurs due to decreased blood flow due to emboli or thrombosis that is temporary or permanent in the cerebral arteries. Stroke has several symptoms such as facial paralysis, limbs or spasticity and can cause death. Spasticity is affected by the location of the lesion. The purpose of this study was to analyze the relationship between the location of the lesion with the degree of spasticity in ischemic stroke patients at Banjarmasin District Hospital based on the Modified Ashworth Scale (MAS). This research is an observational analytic and cross-sectional approach. The MAS examination is carried out after the respondent fulfills the inclusion and exclusion criteria. A total of 30 samples obtained by purposive sampling obtained 6 cortical lesions in the patient, 16 subcortical lesions in the patient, and 8 in the basal ganglia lesion in 8 patients. The degree of MAS in patients was found with the normal category of 6 patients, the moderate category of 19 patients, and the weight category of 5 patients. Analysis using the Kormogorov-Smirnoff correlation test showed an insignificant value of $p = 0.841$. The conclusion that there is no relationship between the location of the lesion with the degree of spasticity in ischemic stroke patients at Ulin Hospital Banjarmasin.*

Keywords: *Ischemic stroke, location of the lesion, spasticity, Modified Ashworth Scale.*

Abstrak: *Stroke iskemik terjadi akibat penurunan aliran darah karena emboli atau trombosis yang bersifat sementara atau permanen di arteri serebral. Stroke memiliki beberapa gejala seperti kelumpuhan wajah, anggota badan atau spastisitas dan dapat menyebabkan kematian. Spastisitas dipengaruhi oleh letak lesi. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis hubungan antara letak lesi dengan derajat spastisitas pada pasien stroke iskemik di RSUD Banjarmasin berdasarkan Modified Ashworth Scale (MAS). Penelitian ini bersifat observational analitik dan pendekatan cross-sectional. Pemeriksaan MAS dilakukan setelah responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sebanyak 30 sampel didapatkan secara purposive-sampling didapatkan lesi pada kortikal sebanyak 6 pasien, lesi pada subkortikal sebanyak 16 pasien, dan lesi pada ganglia basalis sebanyak 8 pasien. Derajat MAS pada pasien ditemukan dengan kategori normal 6 pasien, kategori sedang 19 pasien, dan kategori berat 5 pasien. Analisis menggunakan uji korelasi Kormogorov-Smirnoff menunjukkan nilai tidak signifikan $p=0,841$. Kesimpulan bahwa tidak terdapat hubungan letak lesi dengan derajat spastisitas pada pasien stroke iskemik di RSUD Ulin Banjarmasin.*

Kata-kata kunci: *Stroke iskemik, letak lesi, spastisitas, Modified Ashworth Scale.*

PENDAHULUAN

Stroke Iskemik mengacu kepada gangguan neurologik yang terjadi akibat tersumbatnya aliran darah melalui sistem suplai pembuluh darah di otak. Menurut WHO, stroke merupakan penyebab utama kematian di negara-negara maju.¹ Data *South East Asian Medical Information Centre (SEAMIC)* menyebutkan angka kematian akibat stroke terbanyak di Asia Tenggara ada di Indonesia.² Menurut data Riskesdas Republik Indonesia tahun 2013 menyebutkan ada sekitar 6,5 juta kematian akibat stroke iskemik. Pada tahun yang sama diperkirakan ada sekitar 1,2 juta penderita penyakit stroke iskemik. Provinsi Kalimantan Selatan termasuk dalam prevalensi tertinggi untuk kasus stroke yaitu sekitar 9,2% pada usia di atas 15 tahun.³ Definisi stroke iskemik sangat tergantung pada usia dan jenis kelamin.³

Menurut Riskesdas 2013 dan penelitian Pane jenis kelamin laki-laki maupun perempuan memiliki peluang yang sama terkena stroke iskemik di usia (18-40 tahun) dengan jumlah rata-rata 100.000 penduduk usia muda atau sekitar 20% dari keseluruhan penderita stroke iskemik di Indonesia.^{3,4}

Menurut *World Health Organization*, batas usia pralansia dan lansia adalah antara 45 sampai di atas 65 tahun dan usia ini paling banyak terkena penyakit stroke iskemik.¹

American Stroke Association mengidentifikasi stroke mengacu kepada gangguan neurologik yang terjadi akibat tersumbatnya aliran darah melalui sistem suplai pembuluh darah di otak. Stroke terbagi menjadi stroke hemoragik dan stroke iskemik. Stroke iskemik sendiri terjadi akibat penurunan aliran darah karena emboli atau trombosis yang bersifat sementara atau permanen di arteri serebral. Stroke memiliki beberapa gejala seperti kelumpuhan wajah atau anggota badan bahkan dapat menyebabkan kematian.⁵

Stroke iskemik banyak menyebabkan komplikasi yaitu edema otak, kejang epileptik, pneumonia aspirasi, infeksi

saluran kencing, kontraktur, *deep vein thrombosis*, ulkus dekubitus, kurang asupan nutrisi dan spastisitas. Spastisitas merupakan komplikasi stroke tersering.⁶ Spastisitas didefinisikan sebagai kelainan motorik yang ditandai oleh peningkatan tonus otot tergantung pada otot dengan refleks tendon yang berlebihan dan dihasilkan dari rangsangan berlebihan dari peregangan refleks. Prevalensi spastisitas setelah stroke adalah antara 20-40% atau bahkan lebih tinggi. Spastisitas dipengaruhi salah satunya oleh letak lesi.⁶

Letak lesi akan menimbulkan gejala dan tanda stroke beraneka ragam tergantung dari bagian lesi pada otak yang terkena.⁶ Salah satu contohnya jika area motorik primer/girus precentralis (area 4) dan korteks premotorik (area 6) terkena lesi maka akan berdampak besar pada fungsi motorik, mengingat area tersebut sangat berkaitan erat dengan fungsi motorik. Fungsi motorik sendiri sangat berkaitan erat dengan derajat spastisitas.⁷ Ada beberapa skala instrumen penilaian dalam mengukur derajat spastisitas, salah satunya adalah *Modified Ashworth Scale (MAS)*.⁸ MAS adalah instrumen penilaian yang mencakup penilaian kekuatan tonus otot, tahanan minimal, gerakan sendi fleksi-ekstensi, dan rigiditas pada sendi.^{8,9}

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan letak lesi dengan derajat spastisitas pada pasien stroke iskemik di RSUD Ulin Banjarmasin.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik, ditinjau dari segi waktunya merupakan penelitian *cross-sectional*, subjek penelitian yaitu seluruh pasien stroke iskemik di ruang seruni dan stroke center di RSUD Ulin Banjarmasin dengan jumlah responden sebanyak 30 orang dan masih dirawat di RSUD Ulin Banjarmasin. Teknik pengambilan sampel dengan cara *purposive random sampling*. Analisis data menggunakan uji *Kormogorov-Smirnoff*. Kriteria inklusi penelitian ini adalah semua pasien stroke

iskemik di ruang rawat inap dan stroke center di RSUD Ulin Banjarmasin yang telah didiagnosis oleh dokter penanggung jawab pasien melalui hasil *CT-Scan*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengambilan sampel didapatkan jumlah responden berdasarkan usia, jenis kelamin, dan riwayat pendidikan seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin, riwayat Pendidikan pada pasien stroke iskemik di RSUD Ulin Banjarmasin.

Karakteristik	Jumlah	
	n	%
1. Usia (Tahun)		
17-25	1	3,3%
26-35	1	3,3%
36-45	4	13,4%
46-55	15	50%
56-65	6	20%
>65	3	10%
2. Jenis Kelamin		
Laki-Laki	19	63,3%
Perempuan	11	36,7%
3. Riwayat Pendidikan		
SD/MI	16	53,3%
SMP/MTs	6	20%
SMA/SMK	8	26,7%
4. Letak Lesi:		
Kortikal	6	20%
Subkortikal	16	53,3%
Ganglia Basalis	8	26,7%
5. Letak Hemisfer:		
Hemisfer Kanan	20	66,7%
Hemisfer Kiri	10	33,3%

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa responden dengan usia 46-55 tahun lebih banyak mengalami stroke iskemik dibandingkan dengan usia lainnya. Usia merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kejadian stroke iskemik. WHO sendiri mengklasifikasikan lansia terdiri atas Pra lansia berusia 46 sampai 55 tahun dan lansia berusia 56 sampai 65 tahun atau lebih yang berpotensi terkena stroke iskemik.¹⁰ Hasil ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan Fauziah *et al* di RSUP Haji Adam Malik Kota Medan. Dari 117 responden penyakit stroke iskemik didapatkan 77 responden (65,8%) berusia 45-65 tahun dan 40 responden (34,2%) berusia diatas 65 tahun.¹¹ Menurut penelitian Alchuriyah usia tua lebih rentan terkena stroke iskemik karena beberapa

faktor yaitu sebagai berikut: hipertensi, obesitas, kadar kolesterol yang tinggi, dan diabetes mellitus yang tidak terkontrol.¹² Menurut Mardjono umur merupakan faktor resiko stroke iskemik yang paling kuat, dengan meningkatnya umur maka meningkat pula kejadian stroke iskemik akut yang dapat memperluas infark dan memperburuk neurologis.¹³

Pada penelitian ini jenis kelamin laki-laki 19 responden (63,3%) lebih banyak terkena stroke dibandingkan dengan perempuan 11 responden (36,7%). Hasil ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Cindy *et al* di bangsal penyakit dalam dan Poliklinik Saraf RSUD dr. Abdul Aziz Singkawang. Dari 33 pasien penyakit stroke iskemik didapatkan 54,5% berjenis kelamin laki-laki dan 45,5% perempuan. Hal ini menunjukkan

laki laki lebih berisiko terhadap stroke iskemik karena perubahan gaya hidup seperti pola makan yang buruk, konsumsi alkohol, kurang berolahraga, merokok dan usia tua.¹⁴ Sofyan *et al* menyebutkan dalam penelitiannya bahwa baik laki-laki atau perempuan, setelah usia 55 tahun insidensi akan meningkat dua kali tiap dekade.¹⁵

Riwayat Pendidikan juga mempengaruhi angka kejadian stroke iskemik. Dalam penelitian ini responden dengan riwayat pendidikan lulus SD lebih banyak terkena penyakit stroke iskemik. Sofyan dalam penelitian menyebutkan bahwa kategori tingkat Pendidikan responden yang terbanyak yaitu kategori tingkat pendidikan dasar. Dapat disimpulkan bahwa responden dengan tingkat pendidikan rendah cenderung untuk terkena penyakit stroke iskemik.¹⁵

Letak lesi pada responden stroke iskemik lebih banyak terjadi lesi pada daerah subkortikal (53,3%) dibandingkan pada daerah kortikal (20%). dan daerah ganglia basalis (26,7%). Hal ini terjadi karena pada daerah subkortikal terdapat banyak pembuluh arteri yang sering menyebabkan iskemik.. Letak lesi juga dapat dibedakan atas dua tempat antara

hemisfer kiri dan kanan. Pada penelitian ini letak lesi banyak pada daerah hemisfer kanan (66,7%) dibandingkan pada hemisfer kiri (33,3%). Hal ini sama dengan hasil dari penelitian Prayoga *et al* yang mengatakan pada penelitiannya stroke iskemik pada jenis kelamin laki-laki dengan lesi hemisfer kiri sebanyak 15 responden (25,8%) dan stroke iskemik lesi hemisfer kanan sebanyak 20 responden (34,5%) sedangkan stroke iskemik untuk jenis kelamin perempuan dengan lesi hemisfer kiri sebanyak 14 responden (24,1%) dan lesi hemisfer kanannya sebanyak 9 responden (15,6%). Ada perbedaan tingkat defisit neurologis pada stroke hemisfer kiri dan kanan. Defisit neurologis lesi hemisfer kiri lebih tinggi dari pada lesi hemisfer kanan.¹⁶ Letak lesi sendiri biasanya berpengaruh terhadap spastisitas yang dinilai dengan *Modified Ashworth Scale*.

Nilai *Modified Ashworth Scale* pada kelompok responden penyakit stroke iskemik dengan gangguan spastisitas dengan rincian letak lesi pada kortikal subkortikal atau ganglia basalis dan medulla spinalis. dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Berdasarkan Letak Lesi Dengan Derajat Spastisitas Pada Pasien Stroke Iskemik di RSUD Ulin Banjarmasin.

Letak Lesi	Derajat Spastisitas dengan MAS			P
	Derajat 0 Jumlah n(%)	Derajat 1, Jumlah n (%)	Derajat 1+ Jumlah n (%)	
Kortikal	2 (6,6%)	4(13,3%)	-	0.841
Subkortikal	4(13,3%)	8(26,7%)	4 (13,3%)	
Ganglia Basalis	-	7(23,4%)	1 (3,4%)	

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa letak lesi pada daerah subkortikal terbanyak pada responden dengan skor derajat 1 berjumlah 8 responden (26,7%). Kemudian daerah ganglia basalis dengan skor derajat 1 berjumlah 7 responden (24,4%). Selanjutnya pada daerah kortikal dengan skor derajat 1 berjumlah 4 responden (13,3%). Selanjutnya pada derajat 0, lesi daerah subkortikal terbanyak dengan jumlah 4 responden (13,3%) dilanjutkan

pada daerah kortikal dengan 2 responden derajat 0 (6,6%), sedangkan untuk daerah ganglia basalis tidak terdapat responden dengan skor derajat 0. Untuk derajat 1+ terdapat 4 responden (13,3%) dengan lesi pada daerah subkortikal, dilanjutkan dengan 1 responden (3,4%) pada daerah ganglia basalis. Sedangkan untuk daerah kortikal tidak terdapat responden dengan skor derajat 1+. Hal ini terjadi karena pada daerah subkortikal terdiri dari banyak

arteri-arteri yang memungkinkan untuk terlihat lebih jelas pada gambaran *CT-Scan* dibandingkan gambaran daerah kortikal dan daerah ganglia basalis.

Menurut Suwantara hanya 15% variasi kasus pasca stroke iskemik yang dapat dijelaskan oleh gangguan intelektual, beratnya gangguan fisik, kualitas dukungan sosial, ataupun usia, sedangkan 50% kasus dapat dijelaskan oleh letak lesi.¹⁷ Letak lesi berpengaruh pada spastisitas yang terjadi pada responden pasca stroke. Letak lesi juga akan menunjukkan seberapa parah tingkatan dari derajat spastisitasnya dan dari bagian otak mana yang terkena lesi. Derajat spastisitas juga dipengaruhi oleh ada tidak sebelumnya responden pernah mengalami serangan stroke berulang atau untuk pertama kalinya dengan komplikasi yang sangat berarti. responden dengan hipertensi, hiperkolesterolemia, hipertrigliserida, dislipidemia, diabetes mellitus, dan penyakit jantung juga mempunyai potensi untuk memperparah dari spastisitas pasca stroke.¹⁷

Menurut Brunnstrom dan Bobath stadium pertama merupakan periode flaksid yang biasanya berlangsung 7-10 hari. Variasi terjadi menurut luas dan lokasi lesi dan biasanya pada minggu kedua spastisitas mulai timbul. Spastisitas terjadi akibat dari lesi pada susunan saraf pusat. Lesinya dapat terjadi di otak atau di bagian medulla spinalis. Spastisitas dapat melibatkan anggota gerak atas dan anggota gerak bawah. Pada anggota gerak bawah, spastisitas dapat mengakibatkan beberapa perubahan anggota gerak bawah yang umumnya meliputi kaki equinovarus, kaki valgus, kekakuan lutut, dan adduksi paha.^{18,19}

Pada pengukuran derajat spastisitas responden dengan menggunakan *Modified Ashworth Scale* banyak terdapat responden spastisitas dengan derajat 1, bahkan setelah 7 hari pasca stroke, sisanya responden dengan derajat 2, 1+, dan derajat 0 yang tidak menetap atau dapat berubah sesuai dengan kondisi responden.²⁰

Pada penelitian Steven menyebutkan bahwa penderita spastisitas yang diperiksa dengan *Modified Ashworth Scale* 0 (tanpa spastisitas) didapatkan 46 orang pada hari pertama dan berkurang menjadi 42 orang pada hari ke-2. Pada hari ke-3 menjadi 33 orang. Pada minggu kedua terjadi penurunan jumlah penderita semakin banyak didapatkan 16 orang yang tanpa spastisitas. Jadi terjadi penurunan jumlah responden penderita spastisitas pasca stroke tergantung sesuai kondisi responden. Bisa saja terjadi peningkatan atau bisa saja terjadi penurunan pada responden yang terkena spastisitas pasca stroke iskemik.²⁰ Hal ini juga sesuai dengan penelitian O'Dwyer *et al* bahwa responden yang mengalami hemiparesis akibat serangan stroke dapat tidak terjadi spastisitas, yang artinya bisa saja responden terkena stroke iskemik namun tidak mengalami spastisitas pasca kejadian stroke iskemik.²¹ Namun hal ini berbeda dengan pendapat Brunnstrom dan Bobath dimana spastisitas selalu terjadi bersama dengan hemiparesis.^{18,19} Dan menurut Brunnstrom spastisitas akan muncul meningkat sampai nyata dan akan berkurang kembali sesuai kondisi responden sampai dengan tahap pemulihan responden.¹⁸

Pemulihan ini mungkin berhubungan dengan adanya perbaikan pada neuron otak yang mengalami infark, nantinya perbaikan ini membuat proses inhibisi dari otak terhadap refleks regang mulai membaik. Keadaan ini tentu akan menyebabkan berkurangnya derajat spastisitas. Keadaan ini biasanya terjadi setelah terjadi spastisitas maksimal. Fellows *et al* dan Duncan menyebutkan spastisitas maksimal terjadi dalam waktu 1 sampai dengan 3 bulan. Perbedaan waktu timbulnya spastisitas maksimal dapat dipengaruhi banyak faktor. Salah satunya adalah program fisioterapi yang dilakukan oleh penderita. Selama dirawat penderita mendapat program yang sama namun setelah dinyatakan boleh pulang, penderita tidak lagi melakukan latihan yang teratur

dan terstruktur seperti waktu dirawat. Perbedaan fisioterapi ini mungkin yang menyebabkan perbedaan waktu timbulnya spastisitas maksimal. Adapun faktor lain yang dapat berpengaruh seperti stres, spasme otot, waktu timbulnya spastisitas, dan terapi spastisitas.^{22,23}

Hasil analisis uji hubungan letak lesi dengan derajat spastisitas pada pasien stroke iskemik menggunakan Uji statistik dengan *Chi-square* $p > 0,05$. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai p tidak bermakna karena $> 0,05$ sehingga hipotesis yang diajukan tidak dapat diterima bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan atau bermakna antara letak lesi dengan derajat spastisitas. Karena tidak bermakna maka dilanjutkan dengan uji *Kolmogorov-smirnov*. Pada uji *Kolmogorov-smirnov* dengan 2 independent sample didapatkan hasil test statistik $p = 0,841$, yang artinya nilai p lebih besar dari angka 0,05 yang menandakan bahwa nilai p dalam penelitian ini jadi tidak bermakna. Dahlan menyebutkan berdasarkan data dari ahli statistik untuk kedokteran dan kesehatan, jika pada uji *chi-square* 3x3 tidak memenuhi kaidah *chi-square* maka bisa digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk 2 sampel independen.²⁴

Lee dalam hasil penelitiannya mendapat nilai $p = 0,373$ yang artinya nilai p Lebih besar dari 0,05 dan penelitiannya sehingga hipotesis yang diajukan tidak dapat diterima bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan.²⁵ yang berarti pada penelitiannya tidak ada hubungan antara lokasi lesi dengan derajat spastisitas. Lee juga menyebutkan lesi pada otak yang spesifik mempengaruhi perkembangan atau pengurangan dari derajat spastisitas pada ekstremitas atas atau pada ekstremitas bawah. Tetapi pada perkembangannya disini jika terjadi lesi pada daerah otak tertentu lebih jelas terlihat spastisitas pada ekstremitas bawah dibanding ekstremitas atas.²⁵ kriteria inklusi yaitu pasien dimasukkan hanya jika mereka memiliki lesi tunggal yang ditunjukkan oleh *CT scan* yang

menunjukkan infark iskemik atau hemoragik terbatas pada ganglia basal, thalamus, atau *white matter*.

Faktor yang mempengaruhi kemungkinan dari penelitian yaitu *Modified Ashworth Scale* yang merupakan pemeriksaan spastisitas singkat kekakuan atau kelenturan otot. Oleh karena itu, perubahan halus atau kasar dalam Gerakan motorik dan tonus otot di antara pasien lesi subkortikal mungkin terlewatkan.²⁵

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu peneliti menggunakan satu instrumen yaitu *Modified Ashworth Scale (MAS)*. Selain itu, tidak ada melakukan pemeriksaan pada gaya berjalan, ketidakbermaknaan penelitian ini dipengaruhi beberapa faktor seperti waktu yang terlalu sedikit, pasien yang tidak kontrol kesehatan kembali, pasien awam yang tidak mengerti dan tidak mau mengonsumsi obat secara rutin, dan pasien yang meninggal saat sedang dirawat di ruang seruni di RSUD Ulin Banjarmasin.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini sebagai adalah sebagian besar pasien di ruang seruni RSUD Ulin Banjarmasin kelompok kasus usia terdapat 50% penderita stroke yang berusia 46-55, kelompok jenis kelamin 63,3% penderita stroke terbanyak adalah laki-laki, kelompok lesi anatomis 53,3% lesi terbanyak di daerah subkortikal, kelompok hemisfer 66,7% lesi pada pasien stroke iskemik terjadi pada hemisfer kanan. Derajat *Modified Ashworth Scale* juga menunjukkan derajat 1 yang paling banyak terjadi pada pasien pasca stroke. Terdapat tidak signifikan antara hubungan letak lesi dengan derajat spastisitas pada ruang seruni dan stroke center di wilayah RSUD Ulin Banjarmasin diperoleh $p = 0,841$ ($p < 0,05$).

Diharapkan kedepannya untuk para peneliti dengan penelitian yang sama atau hampir sama dengan judul penelitian saya agar menambah jumlah sampel agar mudah dalam mencapai hasil yang memuaskan. Para peneliti yang akan

memeriksa atau yang telah memeriksa responden yang telah mengalami spastisitas ringan, sedang, maupun berat lebih sering untuk mengingatkan responden untuk mengontrol kesehatannya di rumah sakit ataupun tempat kesehatan terdekat agar lebih tahu perkembangan atau penurunan dari fungsi motorik pasca kejadian stroke; dan untuk responden yang sudah mengalami hipertensi, kadar kolesterol tinggi, kadar gula darah tinggi untuk segera menjalani pengobatan secara rutin, stroke iskemik dan mengalami spastisitas berat diwajibkan untuk selalu berkonsultasi dengan dokter yang bersangkutan agar peneliti bisa mengontrol dengan baik perkembangan atau penurunan dari fungsi motorik si responden. Dokter juga memberikan pelayanan terbaiknya untuk si responden dan memberikan semangat pantang menyerah agar si responden giat untuk sembuh.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organizations. Stroke Ischemic: Prevalence Stroke Ischemic 2014.<http://www.who.int/stroke/topics/en/> . diakses pada 4 Desember 2018.
2. Venketasubramanian. N , B.W.Yoon, J.Pandian, et al. Stroke Epidemiology in South, East, South-East Asia: A Review. *Jornal List. Journal of Stroke*. 2017 Sep; 19(3): 286-294.
3. Depkes RI. Riset kesehatan dasar 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI; 2013.
4. Pane TT, Bantas K. Perbedaan faktor risiko kejadian stroke iskemik dan stroke hemoragik pada pasien stroke rawat inap rumah sakit jantung dan pembuluh darah harapan kita tahun 2012 [Skripsi]. Jakarta : FKM UI ; 2013.
5. Sacco RL, Kasner SE, Caplan LR, et al. An Update Definition of Stroke For 21st Century A Statment For Healthcare professionals. *American Heart Associaton/American Stroke Association*. 2013; 10 : 2064-2089.
6. Wissel J, Verrier M, Simpson DM et al. Post-stroke spasticity: predictors of early development and conciderations for therapeutic intervention. *PM R*. 2015;7:60 7.
7. Baehr & Frotscher. *Diagnosis Topik Neurologis Duus. Anantomi, Fisiologi, Tanda, Gejala*. Edisi 5. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran : EGC. 2017,
8. Mishra. C, Ganesh. G. Inter-Rater Reliability of Modified Ashworth Scale in the Assesment of Plantar Flexor Muscle Spasticity in Patients with Spinal Cord Injury: *Physiotherapy Research International* 2014;19(4):231-237.
9. Mesequer-Henerejos AB, Sanchez-Mecca J, Lopez-Pina JA, et al . Inter-and Intra-Rater Reliability of the Modified Ashworth Scale: a Systematic Review and meta-Analysis. *Europe PMC*. 2017,54(4):576-590.
10. World Health Organizations. Stroke Ischemic: Prevalence Stroke Ischemic 2014.<http://www.who.int/stroke/topics/en/>. diakses pada 4 Desember 2018.
11. Fauziah. I S, Jemadi, Hiswani. Karakteristik Penderita Stroke Iskemik dengan Infark yang Rawat Inap di RSUP Haji Adam Malik [Skripsi]. Medan. *Jurnal Universitas Sumatera Utara*. Vol 1. No.2; 2014.
12. Alchuriyah. S, Wahjuni, CU. Faktor Resiko Kejadian Stroke Usia Muda Pada Pasien Rumah Sakit Brawijaya [Skripsi]. Surabaya: Departemen Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga; 2016.
13. Mardjono, Mahar. Mekanisme gangguan vascular susunan saraf dalam Neurologi klinis dasar edisi kesebelas. 2006. *Dian Rakyat*. 270-93
14. Cindy L, An An, Kahtan MI. Karakteristik Penderita Stroke Iskemik Di RSUD dr. Abdul Aziz. [Skripsi]. Singkawang: Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura; *Jurnal Cerebellum* Vol 2, No. 1; 2016.
15. Sofyan AM, Yulieta IS, Hamra Y. Hubungan Umur, Jenis Kelamin, dan Hipertensi Dengan Kejadian Stroke. [Skripsi]. Kendari: Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Halu Oleo; 2012.

16. Prayoga M, Fibriani AR, Lestari N. Perbedaan Tingkat Defisit Neurologis Pada Stroke Iskemik Lesi Hemisfer kiri Dan Kanan. [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2015
17. Suwantara JR. Depresi pasca-stroke : epidemiologi , rehabilitasi dan psikoterapi Stroke. Fakultas Kedokteran Trisakti 2004; 23.
18. Brunnstrom S. Movement Therapy in Hemiplegia; a neuropsychological approach. New York, NY: Harper and Row; 1970
19. Bobath B. Adult Hemiplegia: evaluation and Threathment. London, UK: Heinemann Medical; 1990.
20. Steven. Hubungan Derajat Spastisitas Maksimal Berdasarkan Modified Ashworth Scale dengan Gangguan Fungsi Berjalan pada Penderita Stroke Iskemik [Thesis] . Universitas Diponegoro. Semarang. 2008.
21. O'Dwyer NJ, Ada L, Neilson PD. Spasticity and Muscle Contracture Following Stroke. *Brain*. 1996;119;1737-1749.
22. Fellows SJ, Ross HF, Thilmann AF. The Imitation Of The Tendon Jerk As A Marker Of Pathological Stretch Reflex Activity In Human Spasticity. *Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1993;56;531-537.
23. Duncan PW. Measuring Recovery Of Function After Stroke. In Goldstein LB. *Restorative Neurology*. Armonk, NY: Futura Publishing Co; 1998;10:225-40.
24. SPSS Indonesia: <https://www.spssindonesia.com/2015/01/uji-chi-square-dengan-spss-lengkap.html>
25. Lee KB, Hong BY, Kim JS. et al. Which Brain Lesion Produce Spasticity? An Observation Study on 45 Stroke Patients. Departement of Rehabilitation Medicine. College of Medicine. The Catholic University of Korea. South Korea. 2019