

Pengaruh *Brain Gym* Terhadap Fungsi Kognitif Pasien Pasca Stroke Iskemik Di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Dr.Hasan Sadikin Bandung

Kristian Labertus¹, Ati Surya Mediawati², Titis Kurniawan³

ABSTRAK

Latar Belakang : Jumlah penderita stroke iskemik di dunia dan Indonesia menunjukkan peningkatan setiap tahunnya. Salah satu dampak yang muncul pasca stroke adalah gangguan motorik, sensorik, dan kognitif. Gangguan kognitif dapat mengganggu aktivitas harian dan menurunkan kualitas hidup, sehingga diperlukan latihan *brain gym* sebagai stimulus untuk memperbaiki gangguan tersebut.

Tujuan : Untuk mengetahui pengaruh latihan *brain gym* terhadap fungsi kognitif pada pasien pasca stroke iskemik yang mengalami gangguan kognitif.

Metode : Penelitian ini menggunakan *quasi experiment* dengan desain *time series* ini melibatkan 42 responden yang direkrut dari pasien RSUP Dr.Hasan sadikin Bandung menggunakan *consecutive sampling*. Responden terbagi menjadi dua kelompok menggunakan *random allocation* (masing-masing 21 orang). Kelompok kontrol mendapatkan farmakoterapi dan fisioterapi, sedangkan kelompok intervensi mendapatkan tambahan latihan *brain gym* 3 kali seminggu selama 4 minggu. Evaluasi fungsi kognitif dilakukan pada awal minggu pertama dan setiap akhir minggu menggunakan *Montreal Cognitive Assesment* (MoCA). Data yang terkumpul dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan inferensial (p value < 0,05).

Hasil : Kelompok intervensi menunjukkan perbaikan yang lebih signifikan dan konstan selama penelitian di domain eksekutif, orientasi, *delayed recall*, atensi, penamaan, abstraksi, dan bahasa. Hal ini dibuktikan dengan uji *repeated ANOVA* dan *Post-Hoc* yang menunjukkan nilai kurang dari 0,05. Uji homogenitas karakteristik responden dan uji beda *pretest* menunjukkan hasil tidak berbeda secara signifikan ($p>0,05$).

Kesimpulan : Dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh latihan *brain gym* dalam memperbaiki domain eksekutif, orientasi, *delayed recall*, atensi, penamaan, abstraksi, dan bahasa pasien pasca stroke iskemik di RSUP Dr.Hasan Sadikin Bandung. Dengan demikian menjadi penting bagi pihak rumah sakit mempertimbangkan latihan *brain gym* sebagai bagian terapi dalam mengelola kerusakan fungsi kognitif pasien pasca stroke sebagai upaya meningkatkan kualitas hidup pasien.

Kata Kunci: *brain gym*; fungsi-kognitif; pasca-stroke-iskemik

Referensi : 23 Buah (2004 – 2016)

PENDAHULUAN

Stroke merupakan gangguan sirkulasi darah pada otak yang disebabkan oleh sumbatan maupun pecahnya pembuluh darah. WHO (2005) melaporkan, stroke merupakan salah satu penyebab tertinggi kematian di dunia setelah penyakit jantung dan kanker. Amerika Serikat juga melaporkan sekitar 795.000 penduduknya menderita stroke iskemik setiap tahun, dan mengakibatkan cacat yang menetap sekitar 15-30% dari total penderita (Xu, Murphy, Kochanek, & Bastian, 2016). Menurut Suryantika & Riskesdas (2013), Indonesia saat ini menempati urutan ke 97 dunia dan Jawa Barat menduduki peringkat 1 di Indonesia berdasarkan jumlah penderita stroke. Oleh karena itu, perlu adanya penanganan yang cepat dan tepat agar masalah yang ditimbulkan stroke seperti kecacatan, gangguan fungsi tubuh, bahkan kematian dapat tertangani.

Akibat yang ditimbulkan stroke diantaranya hemiplegia, hemiparase, meningkatnya ketergantungan terhadap orang lain, dan gangguan kognitif (Lo et al., 2008). Gangguan kognitif pasca stroke apabila tidak diatasi, akan menimbulkan masalah dalam *activity daily living* (ADL), sehingga akan menurunkan kualitas hidup atau *quality of live*. Hal ini didukung Martins et al., (2005) melaporkan dalam sembilan bulan pasca stroke terjadi penurunan pemenuhan ADL sebesar 36% yang dikaji menggunakan *barthel assesment*.

Umumnya gangguan kognitif pasca stroke iskemik muncul pada awal setelah masa akut (Mok et al., 2004). Hal ini didukung Dacosta-Aguayo et al., (2014) & Yu et al., (2013) yang menyatakan pada bulan ke-3 pasca stroke terjadi penurunan fungsi kognitif yang disebabkan penciutan hemisfer kiri sebesar 69,8%. Lebih lanjut Rasquin et al., (2004) melaporkan sebesar 71,1% pasien stroke menderita MCI pada bulan pertama.

North American Nursing Diagnosis Association-International atau NANDA (2015) telah mengklasifikasikan diagnosa keperawatan tentang gangguan kognitif yang disebabkan penyakit serebrovaskular seperti stroke pada domain 5 kelas 4. Salah satu intervensi keperawatan yang dapat dilakukan untuk mengatasi gangguan kognitif

akibat stroke menurut NIC (2015) adalah terapi stimulasi kognitif sebagai tindakan rehabilitasi. Salah satu tindakan rehabilitasi tersebut adalah stimulasi kognitif seperti *brain gym* (Dennison & Dennison, 2009; Drabben-Thiemann et al., 2002).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan *brain gym* terhadap fungsi kognitif pada pasien pasca stroke iskemik yang mengalami gangguan kognitif berdasarkan perjalanan waktu yang ditentukan peneliti.

METODE

Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah *quasi experiment* dengan desain *time series* (Sugiyono, 2011). Peneliti membagi responden menjadi kelompok intervensi dan kelompok kontrol masing-masing 21 responden menggunakan rumus analitis kategorik-numerik berpasangan. Sedangkan teknik sampling dalam memilih 42 responden peneliti menggunakan *non probability sampling* dengan metode *consecutive sampling*. Alat ukur yang digunakan peneliti untuk mengukur fungsi kognitif pada *pretest*, minggu I, II, III, dan IV adalah *Montreal Cognitive Assesment* (MoCA) dan dianalisa menggunakan *repeated ANOVA* dilanjutkan dengan *Post-Hoc*.

HASIL

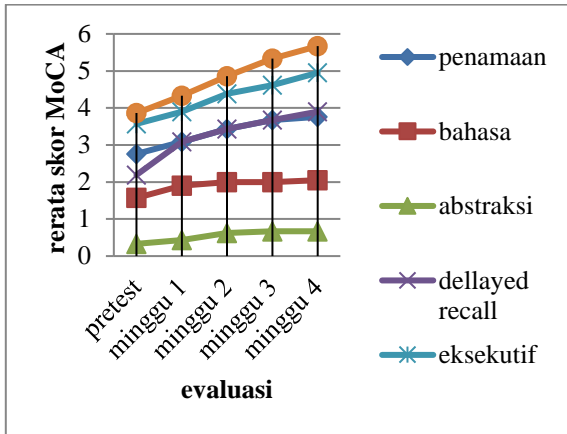
A. Uji Homogenitas Variabel

Peneliti melakukan uji homogenitas menggunakan uji analisa data uji Chi-Square, Kolmogorov-Smirnov, dan uji t-independen pada seluruh variabel. Uji tersebut melaporkan, seluruh variabel memiliki tingkat varian yang sama (nilai $p > 0,05$) terdiri dari nilai p riwayat stroke 0,495, jenis kelamin 0,513, pendidikan 0,352, pekerjaan 0,309, dan pekerjaan 0,309.

B. Analisa Univariat

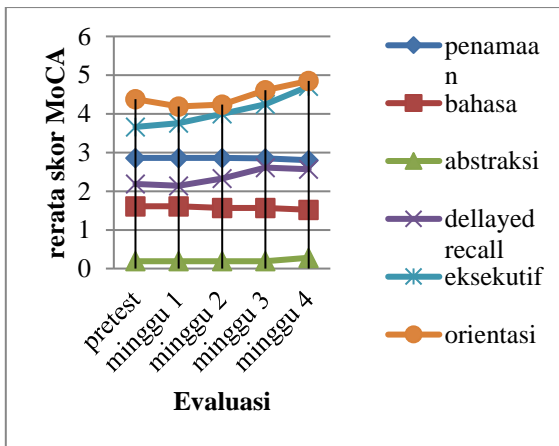
Skor Domain kognitif kedua kelompok Berikut ini disajikan hasil fungsi kognitif (MoCA) kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

Grafik 1. *mean* skor domain kelompok intervensi



Grafik 1 menunjukkan rerata skor domain meningkat seluruhnya pada tiap pengukuran. Peningkatan yang signifikan terdapat pada domain eksekutif dan orientasi.

Grafik 2. *mean* skor domain kelompok intervensi



Grafik 2 menunjukkan kelompok kontrol juga mengalami peningkatan rerata skor domain. Walaupun begitu, peningkatan tidak terjadi pada domain bahasa dan domain penamaan.

C. Analisa Bivariat

Peneliti menggunakan uji *repeated ANOVA* dalam menganalisa perkembangan

rerata skor MoCA tiap pengukuran di masing-masing kelompok. Hal ini karena, syarat uji *repeated ANOVA* telah terpenuhi dalam penelitian seperti skala ukur variabel dependen numerik (rasio), jenis hipotesis komparatif, berpasangan, >2 kelompok, dan data berdistribusi normal ($p \text{ value} > 0,05$). Dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc* ($p \text{ value repeated ANOVA} < 0,05$) untuk melihat perkembangan fungsi kognitif dengan membandingkan tiap minggu pada setiap kelompok. Berikut hasil uji analisa tersebut:

Table 1. Hasil analisis uji *repeated ANOVA*

	Intervensi		Kontrol	
	rerata±sb	p	rerata±sb	p
pretest	17,76 ± 2,14	0,00	18,14 ± 0,41	0,00
Minggu 1	20,29 ± 2,10		17,95 ± 0,38	
Minggu 2	21,81 ± 2,73		18,28 ± 0,27	
Minggu 3	22,90 ± 2,48		19,57 ± 0,28	
Minggu 4	24,00 ± 1,78		20,14 ± 0,34	

Tabel 1 diatas menunjukkan hasil analisis uji *repeated ANOVA* pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Tabel tersebut menjelaskan kelompok intervensi dan kelompok kontrol mengalami perubahan rerata skor MoCA yang bermakna secara statistik. Hal ini dibuktikan dengan $p \text{ value}$ kedua kelompok yang kurang dari 0,05.

Tabel 2. Hasil uji *Post Hoc*

	Intervensi		Kontrol	
	Perbedaan rerata (IK95%)	p	Perbedaan rerata (IK95%)	p
Pe vs P1	-2,52 (-3,60) - (-1,44)	0,00	0,19 (-0,96 - 1,07)	0,66
Pe vs P2	-4,04 (-5,92) - (-2,17)	0,00	-0,14 (-0,90 - 0,62)	0,70
Pe vs P3	-5,14 (-6,99) - (-3,29)	0,00	-1,42 (-2,26 - -0,6)	0,00
Pe vs P4	-6,23 (-7,72) - (-4,74)	0,00	-2,00 (-2,91 - -1,09)	0,00
P1 vs P2	-1,52 (-3,25) - 0,198)	0,11	-0,33 (-1,01 - 3,47)	0,31
P1 vs P3	-2,62 (-4,5) - (-0,74)	0,01	-1,61 (-2,30 - -0,94)	0,00
P1 vs P4	-3,71 (-5,27) - (-2,16)	0,01	-2,19 (-3,10 - -1,27)	0,00
P2 vs P3	-1,09 (-1,94) - (-0,255)	0,05	-1,29 (-1,80 - -0,76)	0,00
P2 vs P4	-2,19 (-3,47) - (-0,910)	0,01	-1,86 (-2,60 - -1,13)	0,00
P3 vs P4	-1,09 (-2,29) - 0,09)	0,08	-0,57 (-1,29 - 0,15)	0,11

Ket: Pe: pretest, P1: minggu 1, P2: minggu 2, P3: minggu 3, P4: minggu 4.

Tabel 2 menunjukkan perkembangan fungsi kognitif rerata skor MoCA pada kelompok intervensi dan kontrol setiap minggu. Sebagian besar terjadi peningkatan rerata skor MoCA yang signifikan pada kedua kelompok, kecuali pada minggu I vs minggu II dan minggu III vs minggu IV pada kelompok intervensi, dan minggu awal vs minggu I, minggu awal vs minggu II, minggu I vs minggu I, dan minggu III vs minggu IV pada kelompok kontrol.

Tabel 3. Hasil uji t-independen kelompok intervensi dan kontrol

	Kelompok	n	Rerata ± s.b.	Perbedaan Rerata (IK 95%)	p
Pe	Intervensi	21	17,76 ± 2,14	0,381 (0,87-1,63)	0,544
	Kontrol	21	18,14 ± 1,87		
P1	Intervensi	21	20,29 ± 2,10	2,381 (1,12 - 3,54)	0,00
	Kontrol	21	18,14 ± 1,87		
P2	Intervensi	21	21,81 ± 2,73	3,52 (0,65 – 2,17)	0,00
	Kontrol	21	18,29 ± 1,27		
P3	Intervensi	21	22,90 ± 2,48	3,33 (2,07 – 4,58)	0,00
	Kontrol	21	21 19,57 ± 1,32		
P4	Intervensi	21	24,00 ± 1,78	3,85 (2,80 – 4,91)	0,00
	Kontrol	21	20,14 ± 1,59		

Tabel 2 menunjukkan perbandingan rerata skor MoCA antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol setiap minggunya. Kelompok intervensi menunjukkan perbaikan fungsi kognitif yang lebih baik dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini terlihat pada nilai *p* kurang dari 0,05 di minggu kedua sampai minggu ke empat.

PEMBAHASAN

Penyumbatan dan pecahnya pembuluh darah otak menjadi penyebab utama stroke (Lingga, 2013). Penyebab tersebut menurunkan aliran darah otak, sehingga menghambat proses pompa ion Natrium-kalium-ATPase. Pompa ion Natrium-kalium-ATPase yang terhambat akan mengakumulasi ion natrium, kalsium, dan klorida

intrasel dan ion kalium ekstrasel, sehingga menciptakan proses depolarisasi. Depolarisasi tersebut mengakibatkan pembengkakan sel syaraf dan meningkatkan sekresi glutamat, yang menyebabkan kematian sel syaraf otak (Silberagl & Lang, 2014).

Dampak yang muncul akibat stroke iskemik meliputi gangguan sensorik, motorik, dan kognitif (Lingga, 2013). Gangguan fungsi kognitif pasca stroke berkaitan dengan lokasi kerusakan sel syaraf di otak. Menurut penelitian sebelumnya, stroke iskemik spesifik merusak hipokampus, *white matter*, lobus frontal, lobus frontal, dan lobus parietal, sehingga menurunkan kemampuan domain kognitif atensi, memori, eksekutif, abstraksi, *delayed recall*, orientasi, dan bahasa (Charlton, Morris, Nitkunan, & Markus, 2006; Pantoni, 2010; Sidiarto, Kusumoputro, Samino, Munir, & Nugroho, 2003; Szabo et al., 2009). Hasil penelitian menunjukkan, rata-rata skor *pretest* MoCA pada kedua kelompok berdasarkan domain mengalami penurunan dari nilai normal. Hal ini membuktikan, responden yang dilibatkan dalam penelitian ini mengalami kerusakan pada bagian otak yang sama dengan penelitian sebelumnya.

Perawat memiliki peran rehabilitatif untuk menangani masalah gangguan fungsi kognitif pada pasien pasca stroke iskemik. NANDA (2015) menyebutkan *brain gym* sebagai salah satu intervensi keperawatan (NIC) untuk menstimulasi kemampuan kognisi yang rusak akibat stroke. *Brain gym* merupakan metode optimalisasi kemampuan otak kiri dan otak kanan melalui dimensi lateral, pemfokusan, dan pemusatan (Denisson & Dennison, 2009).

Berdasarkan hasil diatas diketahui penelitian ini membuktikan bahwa latihan *brain gym* berpotensi untuk memperbaiki fungsi kognitif pasien pasca stroke iskemik. Masing-masing kelompok mengalami perbaikan kognitif selama penelitian yang dibuktikan dengan hasil *repeated ANOVA* ($p < 0,05$). Kelompok intervensi mengalami perbaikan fungsi kognitif yang lebih baik dibandingkan kelompok kontrol. Uji *Post Hoc* melaporkan kelompok intervensi memiliki perbandingan rerata skor MoCA yang lebih baik

dibandingkan kelompok kontrol. Perbedaan lainnya dibuktikan dengan uji t-independen yang menunjukkan rerata skor MoCA kelompok intervensi berbeda signifikan dengan kelompok kontrol setiap kali pengukuran ($p < 0,05$). Kelompok intervensi menunjukkan perbaikan fungsi kognitif pada seluruh domain secara konstan di tiap pengukuran. Domain eksekutif, orientasi, dan *delayed recall* merupakan domain yang mengalami peningkatan yang signifikan di minggu ke empat yaitu 4,95, 5,67, dan 3,76.

Menurut Denisson & Dennison (2009), gerakan latihan *brain gym* yang termasuk dimensi lateralis adalah gerakan silang, gerakan 8 tidur, dan gerakan burung hantu yang berfungsi menstimulasi domain kognitif eksekutif-visuospatial, atensi, dan memori. Gerakan tersebut bekerja melalui peningkatan impuls syaraf di korpus kalosum dan meningkatkan kemampuan hemisfer kiri-kanan (Denisson & Dennison, 2009). Dengan adanya stimulasi korpus kalosum yang berhubungan secara fungsional, maka meningkatkan kemampuan lobus-frontal, parietal, oksipital, temporal, hipokampus dan memiliki fungsi eksekutif, visuospatial, atensi, bahasa dan memori.

Gerakan tombol keseimbangan bekerja dengan meningkat fungsi domain seperti pada dimensi lateralis. Belakang telinga tepatnya di lekukan tulang bawah tengkorak terdapat titik meridian SI 19 yang dinamakan Tinggong (Rajin, M., et al, 2015). Tinggong atau istana pendengaran (*palace of hearing*) memiliki syaraf-syaraf autonom seperti N. auriculotemporalis, N. Mandibularis, N. Auricularis magnus, N. Occipitalis, N. Vagus, dan N. Facialis, dimana stimulus pada daerah tersebut kan memicu potensial aksi lokal, membuka kanal ion kalsium berpintu listrik dan masuknya ion kalsium ke dalam tombol terminal. Ion kalsium memicu pelepasan asetilkolin melalui eksositosis dari sebagian vesikel. Asetilkolin yang terlepas, akan melalui medula spinalis menuju bagian otak hipokampus, lobus-lobus dan meningkatkan kinerja otak yang bekerja menjalankan fungsi kognitif agar lebih baik.

Perbaikan domain tersebut juga di dukung oleh gerakan tombol angkasa. Gerakan tombol

angkasa adalah gerakan yang meletakkan dua jari di atas bibir dan tangan lain pada tulang ekor. Bagian atas bibir terdapat titik meridian LI 19 Kouhe-liao dan N. Maxilaris. Stimulasi pada bagian tersebut secara fisiologi akan meningkatkan hormon serotonin. Serotonin akan berperan sebagai neurotransmitter yang membawa signal ke otak untuk mengaktifkan kelenjar pineal memproduksi hormon melatonin. Kemudian hormon melatonin ini akan memengaruhi hipokampus untuk meningkatkan proksukdi BDNF. Selanjutnya berperan dalam proliferasi, neurogenesis neuron, dan neuroplastisitas (Kulak & Sobaniec, 2004). Dengan adanya peningkatan BDNF melalui stimulasi titik meridian LI 19 Kouhe-liao dan N. Maxilaris, maka menghasilkan perbaikan kognitif pada domain atensi, eksekutif, dan orientasi.

Hasil penelitian juga menunjukkan, rata-rata skor domain *delayed recall* kelompok intervensi mengalami perbaikan di minggu ke empat sebesar 3,76. Menurut para ahli *brain gym* dapat memodulasi peningkatan BDNF di hipokampus melalui IGF-1 dan FGF-2 (Cancela, Vila Suárez, Vasconcelos, Lima, & Ayán, 2015; Drabben-Thiemann et al., 2002). Peningkatan *uptake* otak terhadap IGF-1 dan peningkatan FGF-2 berfungsi mempromosikan diferensiasi neuronal, meningkatkan ekspresi gen BDNF di hipokampus, dan menstimulasi proliferasi dan diferensiasi sel-sel hipokampus. Selain itu, terjadi proses umpan balik antara IGF-1 dan FGF-2, sehingga memperbaiki dan meningkatkan fungsional hipokampus sebagai pusat domain *delayed recall*.

Gerakan titik positif pada latihan *brain gym* termasuk dalam dimensi pemusatan. Gerakan tersebut dilakukan dengan memijat titik pertemuan kedua alis seseorang dengan ujung jari selama 30 detik. Titik meridian dan syaraf yang terletak di bagian tersebut adalah BL 2 Cuanzhu/ Zanzhu dan N. supratrochlearis. Secara fisiologis stimulus pada bagian ini akan merangsang vesikel-vesikel otot wajah untuk mengeluarkan asetilkolin prapascaganglion. Asetilkolin selanjutnya menuju bagian otak yang berhubungan dengan domain atensi tanpa melalui medula spinalis yang lebih lambat dan lama (Sherwood, 2013). Sehingga

memperbaiki fungsi domain atensi. Hal ini dibuktikan hasil penelitian yang menunjukkan, terjadi peningkatan rerata skor domain atensi kelompok intervensi sebesar 3,90.

Kelompok kontrol juga mengalami perbaikan fungsi kognitif pada akhir penelitian. Hal ini dapat dilihat pada grafik 4.2 yang menunjukkan rerata skor domain orientasi, eksekutif, atensi, *delayed recall*, dan abstraksi meningkat sebesar 4,85, 4,71, 3,38, 2,57, dan 0,28. Hasil uji *repeated ANOVA* juga menunjukkan nilai *p* kurang dari 0,05 yang berarti terdapat peningkatan rerata skor domain yang signifikan. Peningkatan tersebut dapat disebabkan beberapa faktor seperti usia dan riwayat stroke.

Menurut Dewi (2016), fungsi kognitif pasien yang pertama kali terkena stroke lebih baik dibandingkan pasien yang mengalami stroke berulang. Selanjutnya Myers (2008) melaporkan, pada usia muda tidak terjadi perubahan post mortem meliputi volume dan berat otak yang berkurang, pembesaran ventrikel dan pelebaran sulkus, hilangnya sel-sel saraf di neokorteks, hipokampus, dan serebelum, penciutan saraf dan dismorfologi, pengurangan densitas sinaps, kerusakan mitokondria, dan penurunan kemampuan perbaikan DNA. Karena karakteristik responden kelompok kontrol sebagian besar berusia muda dan tidak pernah mengalami stroke sebelumnya, sehingga performa fungsi kognitif masih berfungsi dengan baik.

Faktor lain yang dapat meningkatkan skor domain kelompok kontrol adalah terapi standar rumah sakit (fisioterapi dan obat citicoline). Gerakan *shoulder flexion and extension* dan *completing combined hip and knee flexion* fisioterapi RSHS serupa dengan gerakan mengaktifkan tangan/ gerakan silang berbaring pada *brain gym*. Menurut Denisson & Dennison, (2009), gerakan mengaktifkan tangan dan gerakan silang berbaring bermanfaat meningkatkan pemfokusan, pemecahan masalah, dan konsentrasi.

Terapi citicoline yang diberikan RSHS terlihat memberikan dampak positif dalam memperbaiki domain atensi. Hasil penelitian membuktikan pada pengukuran minggu ke empat

terjadi peningkatan skor rerata atensi sebesar 3,38 dari 3,24 saat *pretest*. Menurut Purba (2009), obat citicoline akan meningkatkan sintesis fosfatidilkholin dan sfingomielin pada sel yang iskemik dan menekan aktivitas fosfolipase A2 bersifat toxic. Selain itu menurutnya, obat citicoline dalam metabolismenya bertransformasi menjadi *glutation* yang berfungsi melindungi otak dari radikal bebas saat stroke iskemik. Hal tersebut sejalan dengan Overgaard (2014) yang mengatakan, pemberian terapi citicoline pada pasien pasca stroke akan memperbaiki fungsi kognitif khususnya domain eksekutif dan atensi.

KESIMPULAN

Kesimpulan bahwa *brain gym* dapat memperbaiki fungsi kognitif domain eksekutif, orientasi, *delayed recall*, penamaan, bahasa, atensi, dan abstraksi pada pasien pasca stroke iskemik yang mengalami gangguan kognitif.

SARAN

Berdasarkan beberapa keterbatasan penelitian, maka disarankan untuk peneliti selanjutnya memilih responden yang berusia lanjut, memiliki riwayat stroke sebelumnya atau stroke berulang, dan menggunakan metode *probability sampling* dalam memilih sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Charlton, R. A., Morris, R., Nitkunan, A., & Markus, H. 2006. The cognitive profiles of CADASIL and sporadic small vessel disease. *Neurology*, 66(10), 1523-1526.
- Dennison, P. E., & Dennison, G. E. 2009. Buku panduan lengkap brain gym senam Otak. Jakarta: Grasindo.
- Dewi, R. S. 2016. *Perbedaan pengaruh antara stroke iskemik lesi hemisfer kiri dan lesi hemisfer kanan terhadap timbulnya gangguan fungsi kognitif*. UNS (Sebelas Maret University).
- Drabben-Thiemann, G., Hedwig, D., Kenklies, M., von Blomberg, A., Marahrens, G., Marahrens, A., & Hager, K. 2002. The effect of Brain Gym® on cognitive performance of Alzheimer's patients. *Brain Gym® Journal*.

- Kulak, W., & Sobaniec, W. 2004. Molecular mechanisms of brain plasticity: neurophysiologic and neuroimaging studies in the developing patients. *Rocz Akad Med Bialymst*, 49, 227-236.
- Lingga, L. (2013). *All About Stroke: Hidup sebelum dan pasca stroke*.
- Lo, R. S., Cheng, J. O., Wong, E. M., Tang, W. K., Wong, L. K., Woo, J., & Kwok, T. 2008. Handicap and its determinants of change in stroke survivors. *Stroke*, 39(1), 148-153.
- Mok, V., Wong, A., Lam, W., Fan, Y., Tang, W., Kwok, T., . . . Wong, K. 2004. Cognitive impairment and functional outcome after stroke associated with small vessel disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 75(4), 560-566.
- Myers, M. G., Cowley, M. A., & Münzberg, H. 2008. Mechanisms of leptin action and leptin resistance. *Annu. Rev. Physiol.*, 70, 537-556.
- Overgaard, K. 2014. The effect of citicoline on acute ischemic stroke. *J Stroke Cerebrovasc Disease*, 23(7): 1764-69.
- Pantoni, L. 2010. Cerebral small vessel disease: from pathogenesis and clinical characteristics to therapeutic challenges. *The Lancet Neurology*, 9(7), 689- 701.
- Purba, J.S. 2009. *Efek terapi sitikoline terhadap perbaikan struktur dan fungsi membran sel otak pada penderita stroke*. *Medicinus*; 22 (2): 55-7
- Rasquin, S., Verhey, F., Van Oostenbrugge, R., Lousberg, R., & Lodder, J. 2004. Demographic and CT scan features related to cognitive impairment in the first year after stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 75(11), 1562-1567.
- Riskesdas. 2013. Badan penelitian dan pengembangan kesehatan. *Kementrian kesehatan RI*.
- Sidiarto, L. D., Kusumoputro, S., Samino, S., Munir, R., & Nugroho, W. 2003. The efficacy of specific patterns of movements and brain exercises on the cognitive performance of healthy senior citizen in Jakarta. *Medical Journal of Indonesia*, 12(3), 155.
- Silbernagl, S., & Lang, F. 2014. Teks & atlas berwarna patofisiologi. *Jakarta: EGC*, 6-14.
- Sugiyono. 2011. *Statika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suryantika, F. 2013. *Gambaran fungsi kognitif pasien stroke di IRNA D RSUP Sanglah Denpasar tahun 2013*. Diperoleh tanggal 11 Januari 2017 melalui <http://www.academia.edu>
- Sherwood, L. 2014. Fisiologi manusia dari sel ke sistem. *Edisi*, 2, 156-159.
- Szabo, K., Förster, A., Jäger, T., Kern, R., Griebe, M., Hennerici, M. G., & Gass, A. 2009. Hippocampal lesion patterns in acute posterior cerebral artery stroke. *Stroke*, 40(6), 2042-2045.
- WHO. 2005. WHO STEPS Stroke Manual: The WHO STEPwise approach to stroke surveillance.
- Xu, J., Murphy, S. L., Kochanek, K. D., & Bastian, B. A. 2016. Deaths: final data for 2013. *Natl Vital Stat Rep*, 64(2), 1-119.
- Yu, K.-H., Cho, S.-J., Oh, M. S., Jung, S., Lee, J.-H., Shin, J.-H., . . . Bae, H.-J. 2013. Cognitive impairment evaluated with Vascular Cognitive Impairment Harmonization Standards in a multicenter prospective stroke cohort in Korea. *Stroke*, 44(3), 786-788.

Peneliti :

1. **Kristian Labertus**

Dosen STIKES Suaka Insan Banjarmasin