

## Efektivitas Intervensi *Brain Gym Exercise* Terhadap Peningkatan Kognitif Tahun 2021 (Studi Kuasi Eksperimen : Pada Lansia Di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulya I)

Ratu Karel Lina<sup>1</sup>, Sri Yani<sup>2</sup>, R.Trioclarise<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Jurusan Fisioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta III

<sup>2</sup> Universitas Pembangunan Nasional Veteran

[ratu.karellina@gmail.com](mailto:ratu.karellina@gmail.com)

### Abstract

**Background :** The existence of the elderly population is scattered in both urban and rural areas. One of the problems that are often experienced by the elderly is cognitive impairment. Cognitive changes that occur in the elderly are shown through intellectual decline, especially on tasks that require speed and short-term memory. One of the exercises that can be given to the elderly in cognitive improvement is brain gym exercise which aims to increase self-confidence, stimulate the right and left brain, relax the brain. **Objective:** To determine the effect of brain gym exercise on cognitive in the elderly. **Research Methods :** Quasi experimental with “Two-group pretest-posttest design”. The research was carried out at the Tresna Werdha Budi Mulya I Social Institution, East Jakarta, from January to November 2021. This study required two groups with a sample size of 15 people per group. The stages of data collection were preparation (informed consent), pre-intervention (Mini Cognitive Test), intervention (brain gym exercise and education) in the treatment group, and education in the control group. given 3 times a week for 15 minutes for 3 weeks, and the post-intervention stage. **Result:** There was a significant difference in cognitive average between before and after the Brain Gym Exercise intervention in the elderly ( $p = 0.0001$ ), there was no significant difference in cognitive average between before and after the physiotherapy education intervention in the control group ( $p = 0.334$ ), and there was a difference in the mean cognitive score between the case group and the control group after the intervention ( $p = 0.0001$ ). **Conclusion:** Brain Gym Exercise intervention is effective in improving Cognitive in the Elderly.

**Keywords:** Elderly, Cognitive, Brain Gym Exercise

### Abstrak

**Latar Belakang :** Keberadaan penduduk lansia tersebar di perkotaan maupun perdesaan. Salah satu masalah yang sering dialami lansia adalah gangguan kognitif. Perubahan kognitif yang terjadi pada lansia ditunjukkan melalui penurunan intelektual. Salah satu latihan yang dapat diberikan pada lansia dalam peningkatan kognitif adalah *brain gym exercise* yang bertujuan meningkatkan rasa percaya diri, merangsang otak kanan kiri dan merelaksasi otak. **Tujuan :** Untuk mengetahui pengaruh *brain gym exercise* terhadap kognitif pada lansia. **Metode Penelitian :** Quasi eksperimental dengan desain “Two-group pretest-posttest design”. Penelitian dilaksanakan di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulya I, Jakarta Timur, bulan Januari - November 2021. Pada penelitian ini dibutuhkan dua grup dengan besar sampel per grup 15 orang. Tahap pengumpulan data yaitu persiapan (*inform consent*), *pre intervensi (Mini Cognitive Test)*, intervensi (*brain gym exercise* dan edukasi) pada kelompok perlakuan, dan edukasi pada kelompok kontrol. diberikan 3 kali seminggu durasi 15 menit selama 3 minggu, dan tahap post intervensi. **Hasil :** Ada perbedaan yang signifikan rata-rata kognitif antara sebelum dan sesudah intervensi *Brain Gym Exercise* pada lansia ( $p = 0,0001$ ), tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata kognitif antara sebelum dan sesudah edukasi fisioterapi pada kelompok kontrol ( $p = 0,334$ ), dan ada perbedaan rata-rata skor kognitif antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol sesudah intervensi ( $p = 0,0001$ ). **Kesimpulan:** Intervensi *Brain Gym Exercise*, efektif dalam meningkatkan Kognitif Pada Lansia.

**Kata Kunci :** Lansia, Kognitif, *Brain Gym Exercise*

## PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik tahun 2019, persentase lansia di Indonesia mencapai 9,60%. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia termasuk negara yang akan memasuki era penduduk menua (*ageing population*), karena jumlah penduduk yang berusia 60 tahun ke atas telah melebihi angka 7,0% (Amannullah Gantjang, 2019). Persentase lansia di Indonesia didominasi oleh lansia muda (kelompok umur 60-69 tahun) yang persentasenya mencapai 63,82%, sisanya adalah lansia madya (kelompok umur 70-79 tahun) sebesar 27,68% dan lansia tua (kelompok umur 80+ tahun) sebesar 8,50% (Amannullah Gantjang, 2019).

Salah satu masalah yang paling sering dialami oleh lansia adalah gangguan kognitif. Menurut Kementerian Kesehatan RI tahun 2016 bahwa kemunduran fungsi kognitif yang paling ringan dikeluhkan oleh 39% lansia yang berusia 50-59 tahun kemudian meningkat menjadi 8,03% pada usia lebih dari 80 tahun (Kementerian, 2016).

Perubahan kognitif yang terjadi pada lansia ditunjukkan melalui penurunan intelektual terutama pada tugas yang membutuhkan kecepatan dan memori jangka pendek. Pada lansia juga terjadi perubahan pada daya pikir akibat dari penurunan sistem tubuh, perubahan emosi, dan perubahan menilai sesuatu terhadap suatu objek tertentu (Hukmiyah *et al.*, 2019).

Salah satu latihan yang dapat diberikan pada lansia dalam peningkatan kognitif adalah *brain gym exercise* yang merupakan suatu usaha untuk menghadirkan relaksasi dalam kehidupan sehari-hari. *Brain gym exercise* bertujuan meningkatkan rasa percaya diri, merangsang otak kanan dan kiri, merelaksasi otak dan dapat meningkatkan fungsi kognitif (Setiawan, Safitri and Setiyajati, 2014).

Intevensi *brain gym* dapat meningkatkan kognitif lansia didukung oleh penelitian (Hukmiyah *et al.*, 2019), dengan hasil terdapat perubahan fungsi kognitif yang bermakna antara sebelum dan setelah pemberian *brain gym* pada kelompok intervensi (Dewi, 2016).

Berdasarkan uraian diatas peneliti ingin melakukan penelitian tentang Pengaruh Intervensi *Brain Gym Exercise* Terhadap Peningkatan Kognitif Lansia.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian quasi eksperimental dengan menggunakan desain "*Two-group pretest-posttest design*". Dimana terdapat dua kelompok, kelompok pertama diberikan intervensi *Brain Gym Exercise* dan edukasi, kelompok kedua diberikan edukasi. Kedua kelompok akan diukur dua kali pengukuran sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) perlakuan.

Penelitian dilaksanakan di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulya 1 Cipayung, Jakarta Timur pada bulan Januari sampai November 2021.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh lansia di PSTW Budi Mulya 1 Cipayung. Adapun besar sampel berdasarkan hasil perhitungan yaitu 15 orang. Pada penelitian ini dibutuhkan dua grup dengan besar sampel per grup 15 orang, maka besar sampel yang dibutuhkan dikali dua, menjadi 30 orang.

Adapun kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

a. Kriteria inklusi

- 1) Lansia berusia 60-70 tahun
- 2) Dapat membaca tulisan berbahasa Indonesia

b. Kriteria eksklusi

Memiliki riwayat kerusakan fungsi kognitif, seperti alzheimer dan lainnya

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Brain Gym Exercise*. Dan variabel terikat yaitu kognitif lansia.

Tahap pengumpulan data terdiri dari :

a. Tahap persiapan

Penjelasan tentang penelitian yang meliputi tujuan, tata cara pelaksanaan intervensi, dosis latihan dan *inform consent*, perlengkapan yang sesuai dengan instrumen penelitian

b. Tahap pemeriksaan *pre intervensi*

Pemeriksaan *pre intervensi* bertujuan untuk mengetahui keadaan responden sebelum dilakukan intervensi dengan memeriksa vital sign yang berupa denyut nadi dan tekanan darah responden, selanjutnya dilakukan *brain gym test*.

c. Tahap intervensi

Dalam penelitian ini *Brain Gym Exercise* dilakukan sebanyak 3 kali dalam 1 minggu, semua urutan latihan dilakukan selama kurang lebih 15 menit dengan rentang waktu selama 3 minggu.

d. Pemeriksaan post intervensi

Dilakukan setelah 12 kali pertemuan dengan responden. Tata cara pelaksanaan sama dengan *pre intervensi*. Pemeriksaan ini bertujuan untuk melihat hasil setelah diberikan intervensi, apakah ada peningkatan pada keseimbangan dan memori jangka pendek setelah intervensi.

Setelah dilakukan pengumpulan data, tahap selanjutnya adalah pengolahan dan analisis data menggunakan perangkat lunak statistik.

## HASIL PENELITIAN

### 1. Deskripsi Subyek Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa sebagian besar jenis kelamin responden pada kelompok intervensi adalah perempuan yaitu sebanyak 9 orang (60,0%), sedangkan pada kelompok kontrol, sebanyak 11 orang (73,33%). Untuk tanda-tanda vital pada kelompok intervensi rata-rata tekanan darah sistolik adalah 126 mmHg dengan standar deviasi 5,1 mmHg, median 130 mmHg dan modus 130 mmHg. Sedangkan untuk kelompok kontrol, rata-rata tekanan darah sistolik adalah 126 mmHg dengan standar deviasi 5,1 mmHg, median 130 mmHg dan modus 130 mmHg.

Hasil pengukuran nadi, pada kelompok intervensi rata-rata denyut nadi adalah 79,2 x/mnt dengan standar deviasi 1,5 x/mnt, median 79 x/mnt dan modus 80 x/mnt. Sedangkan untuk kelompok kontrol, rata-rata denyut nadi adalah 79,3 x/mnt dengan standar deviasi 1,2 x/mnt, median 79 x/mnt dan modus 80 x/mnt.

Hasil pengukuran respirasi, pada kelompok intervensi rata-rata respirasi adalah 18,9 x/mnt dengan standar deviasi 0,9 x/mnt, median 19 x/mnt dan modus 19 x/mnt. Sedangkan untuk kelompok kontrol, rata-rata respirasi adalah 18,8 x/mnt dengan standar deviasi 0,8 x/mnt, median 19 x/mnt dan modus 18 x/mnt.. Secara jelas, hasil penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

**Tabel 1**  
**Deskripsi Subyek Penelitian Di Panti Sosial Tresna Werdha**  
**Cipayung Jakarta Timur Tahun 2021**

Karakteristik	Kelompok Intervensi n (%)	Kelompok Kontrol n (%)
1. Jenis Kelamin		
- Laki-laki	6 (40,0)	4 (26,67)
- Perempuan	9 (60,0)	11 (73,33)
2. Tekanan darah sistolik		
- Mean	129,3 (SD $\pm$ 2,6)	126,7 (SD $\pm$ 4,5)
- Median	130	130
- Mode	130	130
3. Nadi		
- Mean	79,3 (SD $\pm$ 1,7)	79,3 (SD $\pm$ 1,6)
- Median	79	79
- Mode	79	78
4. Respirasi		
- Mean	18,7 (SD $\pm$ 1,0)	18,9 (SD $\pm$ 0,8)
- Median	19	19
- Mode	18	18

2. Hasil Analisis Univariat

**Tabel 2**  
**Distribusi Kognitif Lansia Sebelum dan Sesudah Pemberian *Brain Gym Exercise* Pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol di Panti Sosial Tresna Werdha Cipayang Jakarta Timur Tahun 2021**

Skor Kognitif Lansia	Kelompok Intervensi		Kelompok Kontrol	
	Sebelum intervensi	Sesudah intervensi	Sebelum intervensi	Sesudah intervensi
Mean	18,13 (SD ± 1,6)	22,67 (SD ± 1,7)	18,667 (SD ± 1,3)	18,733 (SD ± 1,3)
Median	18,00	23,00	18,000	18,000
Modus	17,00	24,00	18,000	18,000

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa pada kelompok intervensi dari 15 orang responden, dari 15 orang responden, diperoleh data rata-rata skor kognitif sebelum intervensi *Brain Gym Exercise* adalah 18,133 dengan standar deviasi 1,6, sedangkan mediannya 18,00, dan modus 17,00. Untuk hasil pengukuran sesudah intervensi *Brain Gym Exercise*, diperoleh rata-rata skor kognitif yaitu 22,667 dengan standar deviasi 1,7, sedangkan mediannya 23, dan modus yaitu 24,00.

Pada kelompok kontrol, diketahui dari 15 orang responden, diperoleh data rata-rata skor kognitif sebelum edukasi fisioterapi adalah 18,667 dengan standar deviasi 1,3, sedangkan mediannya 18,00 dan modus 18,00. Untuk hasil pengukuran sesudah pemberian edukasi fisioterapi, diperoleh rata-rata skor kognitif yaitu 18,733, dengan standar deviasi 1,3, sedangkan median 18,00, dan modus juga 18,00.

3. Hasil Analisis Bivariat

**Tabel 3**  
**Hasil Analisis Bivariat**

No	Analisis bivariat	<i>p value</i>
1	Pengaruh intervensi <i>Brain Gym Exercise</i> terhadap perubahan kognitif antara sebelum dan sesudah intervensi	0,0001
2	Pengaruh edukasi fisioterapi terhadap perubahan Kognitif antara sebelum dan sesudah intervensi	0,334
3	Perbedaan Rata-Rata Kognitif Antara Kelompok Perlakuan Dan Kelompok Kontrol Sesudah Pemberian Intervensi.	0,0001

Hasil analisis bivariat rata-rata kognitif antara sebelum dan sesudah intervensi *Brain Gym Exercise* pada lansia kelompok intervensi didapatkan nilai  $p = 0,0001$  artinya  $p < \alpha (0,05)$ , sehingga dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan rata-rata kognitif antara sebelum dan sesudah intervensi *Brain Gym Exercise* pada lansia.

Hasil analisis bivariat rata-rata kognitif antara sebelum dan sesudah edukasi pada kelompok kontrol didapatkan nilai  $p = 0,334$  artinya  $p > \alpha (0,05)$ , sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata kognitif antara sebelum dan sesudah intervensi edukasi fisioterapi pada kelompok kontrol.

Hasil uji statistik perbedaan rata-rata kognitif antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol sesudah pemberian Intervensi didapatkan nilai  $p = 0,0001$  yang artinya  $p < \alpha (0,05)$ , sehingga dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan rata-rata kognitif antara kelompok perlakuan/intervensi dan kelompok kontrol.

## PEMBAHASAN

### 1. Pengaruh Intervensi *Brain Gym Exercise* Terhadap Perubahan Kognitif Antara Sebelum Dan Sesudah Intervensi

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata skor kognitif pada kelompok intervensi saat pengukuran I (pretest) adalah 18,133 dengan standar deviasi 1,598. Pada pengukuran II (post test) didapat rata-rata skor kognitif adalah 22,667 dengan standar deviasi 1,676.

Hasil uji statistik didapatkan nilai  $p = 0,0001$  artinya  $p < \alpha (0,05)$ , sehingga dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan rata-rata kognitif antara sebelum dan sesudah intervensi *Brain Gym Exercise* pada lansia.

*Brain Gym exercise* adalah serangkaian latihan gerak yang sederhana dan merupakan alternatif terapi yang bertujuan untuk memperlancar aliran darah dan oksigen ke otak serta merangsang kedua belah otak bekerja (Dennison, 2005).

Intervensi Latihan *brain gym* dapat meningkatkan kognitif lansia didukung oleh penelitian (Hukmiyah *et al.*, 2019), dengan hasil terdapat perubahan fungsi kognitif yang bermakna antara sebelum dan setelah pemberian *brain gym* pada kelompok intervensi (Dewi, 2016).

Lansia yang diberikan intervensi *brain gym exercise*, maka otomatis fungsi kognitifnya akan mengalami peningkatan kearah lebih baik. Oleh sebab itu, Latihan *brain gym* memberikan manfaat yang positif bagi lansia khususnya untuk meningkatkan fungsi kognitifnya.

## 2. Pengaruh Edukasi Fisioterapi Terhadap Perubahan Kognitif Antara Sebelum Dan Sesudah Intervensi

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata skor kognitif pada kelompok kontrol saat pengukuran I (pretest) adalah 18,667 dengan standar deviasi 1,345. Pada pengukuran II (post test) didapat rata-rata skor kognitif adalah 18,733 dengan standar deviasi 1,280.

Hasil uji statistik didapatkan nilai  $p = 0,334$  artinya  $p > \alpha (0,05)$ , sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata kognitif antara sebelum dan sesudah intervensi edukasi fisioterapi pada kelompok kontrol.

Fungsi kognitif merupakan suatu aktivitas mental secara sadar meliputi kemampuan berpikir, mengingat, belajar dan menggunakan bahasa. Selain itu, kemampuan atensi, memori, pertimbangan, pemecahan masalah, serta kemampuan eksekutif seperti merencanakan, menilai, mengawasi dan melakukan evaluasi juga termasuk kedalam fungsi kognitif.

Perubahan kognitif yang terjadi pada lansia ditunjukkan melalui penurunan intelektual terutama pada tugas yang membutuhkan kecepatan dan memori jangka pendek. Pada lansia juga terjadi perubahan pada daya pikir akibat dari penurunan sistem tubuh, perubahan emosi, dan perubahan menilai sesuatu terhadap suatu objek tertentu (Hukmiyah *et al.*, 2019).

Dari hasil penelitian, ternyata pemberian edukasi fisioterapi, tidak berpengaruh signifikan terhadap perubahan kognitif lansia. Hal ini dapat terjadi karena edukasi fisioterapi, hanyalah bentuk intervensi berupa pemberian informasi-informasi terkait dengan bagaimana lansia dapat menjaga daya ingatnya dengan baik. Hal tersebut kurang efektif jika dibandingkan dengan pemberian terapi secara langsung melalui Latihan-latihan yang dapat meningkatkan sensorik lansia. Sehingga otomatis edukasi fisioterapi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kognitif lansia.

## 3. Perbedaan Rata-Rata Kognitif Antara Kelompok Perlakuan Dan Kelompok Kontrol Sesudah Pemberian Intervensi

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata skor kognitif sesudah intervensi pada kelompok kasus adalah 22,667 dengan standar deviasi 1,676. Sedangkan pada kelompok kontrol rata-ratanya adalah 18,733 dengan standar deviasi 1,280. Hasil uji statistik didapatkan nilai  $p = 0,0001$  artinya  $p < \alpha (0,05)$ , sehingga dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan rata-rata kognitif antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Kegiatan *brain gym exercise* ditunjukkan untuk merelaksasi dimensi pemusatan, menstimulasi dimensi (dimensi lateralis) dan meringankan (dimensi pemfokusan). Dengan *brain gym exercise*

di harapkan lansia dapat meningkatkan konsentrasi berfikir, lebih bersemangat dan meningkatkan kognitif (Setiawan, Safitri and Setiyajati, 2014)

*Brain Gym exercise* dilakukan dengan cara menstimulasi gelombang otak melalui gerakan-gerakan ringan melalui tangan dan kaki yang dapat memberikan rangsangan atau stimulus pada otak dan mengoptimalkan fungsi dari segala macam pusat yang ada di otak. *Brain gym* ini dapat memperlancar aliran darah dan oksigen ke otak, meningkatkan daya ingat dan konsentrasi, meningkatkan energi tubuh, mengatur tekanan darah, meningkatkan penglihatan, keseimbangan jasmani, dan juga koordinasi. *Brain gym* dapat dilakukan segala umur, baik lansia, bayi, anak autisme, remaja, maupun orang dewasa (Dewi, 2016)

Dalam penelitian (Basuki, Haryanto and Kusumaningrum, 2018) tujuan dan manfaat *brain gym* adalah mengoptimalkan otak belahan kanan secara garis besar bertugas mengontrol badan bagian kiri, serta berfungsi untuk intuitif, merasakan, bermusik, menari, kreatif, dan melihat keseluruhan. Otak kanan juga mendorong manusia untuk bersosialisasi, komunikasi, interaksi dengan manusia lain, serta pengendalian emosi. *Brain Gym exercise* diajarkan kepada lansia berdasarkan standar operasional prosedur (SOP) dengan harapan yaitu lansia dapat meningkatkan fungsi kognitif.

## PENUTUP

1. Hasil uji statistik pengaruh intervensi *Brain Gym exercise* terhadap kognitif antara sebelum dan sesudah intervensi didapatkan nilai  $p = 0,0001$  ( $p < 0,05$ ), sehingga ada perbedaan yang signifikan rata-rata kognitif pada lansia antara sebelum dan sesudah intervensi *Brain Gym exercise*.
2. Hasil uji statistik pengaruh edukasi fisioterapi terhadap kognitif antara sebelum dan sesudah intervensi didapatkan nilai  $p = 0,334$  ( $p > 0,05$ ), sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata kognitif pada lansia antara sebelum dan sesudah intervensi edukasi fisioterapi pada kelompok kontrol.
3. Hasil uji statistik perbedaan rata-rata kognitif antara kelompok kasus dan kelompok kontrol sesudah pemberian intervensi didapatkan nilai  $p = 0,0001$  ( $p < 0,05$ ), sehingga ada perbedaan yang signifikan rata-rata kognitif antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

## REFERENSI

Ade Tedi Irawan, Iina Siti Nuryawati (2019) 'Pengaruh Brain Gym Lanjut Usia Terhadap Fungsi Kognitif Pada Lanjut Usia Di Uptd Puskesmas Majalengka Kecamatan Majalengka Wetan Kabupaten Majalengka Tahun 2019', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp.



1689–1699. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

- Amannullah Gantjang (2019) *Badan Pusat Statistika 2019*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. Available at: <https://www.bps.go.id/>.
- Amtonis, I. and Fata, U. H. (2014) 'The Effect of Brain Gym to the Improvement of Cognitive Function', *Jurnal Ners dan Kebidanan (Journal of Ners and Midwifery)*, (diakses pada 20 Desember 2019). doi: 10.26699/jnk.v1i2.art.p087-092.
- Basuki, H. O., Haryanto, J. and Kusumaningrum, T. (2018) 'The Effect of Elderly Cognitive Care on the Cognitive Function and Physical Activity of Elderly', *Indonesian Journal of Health Research*, 1(2), pp. 37–48. doi: 10.32805/ijhr.2018.1.2.16.
- Batista DM, G. (2017) 'Pengaruh Terapi Latihan Otak terhadap Peningkatan Fungsi Kognitif pada Lansia', *SciFed Dental & Oral Research Journal*, (diakses pada 29 November 2019). doi: 10.23959/sfdorj-1000017.
- Cancela, J. M. *et al.* (2015) 'Efficacy of brain gym training on the cognitive performance and fitness level of active older adults: A preliminary study', *Journal of Aging and Physical Activity*, 23(4), pp. 653–658. doi: 10.1123/japa.2014-0044.
- Christianne, C. *et al.* (2014) 'Kualitas Hidup Lansia dengan Gangguan Kognitif dan Mental', *Damianus Journal of Medicine*, (diakses pada 10 Januari 2020). Available at: <http://ojs.atmajaya.ac.id/index.php/damianus/article/view/240/194>.
- Dennison, P. E. and Dennison, G. E. (2011) 'Edu-K Style Guide : The Style and Standards of Educational Kinesiology'.
- Dewi, S. R. (2016) 'Pengaruh Senam Otak dan Bermain Puzzle terhadap Fungsi Kognitif Lansia di PLTU Jember', *Jurnal Kesehatan Primer*, 1(1), pp. 64–69.
- Duarte, C. B. and Walz, W. (2019) *Brain-Derived Neurotrophic Factor ( BDNF ) Series Editor*.
- Erwanto, R. and Kurniasih, D. E. (2018) 'Perbedaan Efektifitas Art therapy dan Brain gym terhadap Fungsi Kognitif dan Intelektual pada Lansia Demensia di BPSTW Yogyakarta', *Strada Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 7(2), pp. 34–41. doi: 10.30994/sjik.v7i2.165.
- Fatmawati, V. and Imron, ali m (2017) 'Perilaku Koping Pada Lansia Yang Mengalami Penurunan Gerak Dan Fungsi', *Intuisi : Jurnal Psikologi Ilmiah*, (diakses pada 10 Desember 2019). Available at: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/INTUISI/article/view/9569/6188>.
- Fitsiori, A. *et al.* (2011) 'The corpus callosum: White matter or terra incognita', *British Journal of Radiology*, 84(997), pp. 5–18. doi: 10.1259/bjr/21946513.
- Hukmiyah, A. N. *et al.* (2019) 'Pemberian Brain Gym Exercise terhadap Kognitif Lansia', *Jurnal Vokasi Indonesia*, (diakses pada 2 Desember 2019). Available at: <https://kink.onesearch.id/Record/IOS6344.article-148>.
- Kementrian, K. (2016) *Profil Kesehatan Indonesia, Kementrian Kesehatan*. Available at: <https://www.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/lain-lain/Data dan Informasi Kesehatan Profil Kesehatan Indonesia 2016 - smaller size - web.pdf>.
- Klats, R. and Goldman, R. (2007) 'The Official Anti Aging Revolution', in. Basic Health Publication. Available at: [https://books.google.co.id/books/about/The\\_Official\\_Anti\\_Aging\\_Revolution.html?id=d60lvgAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.co.id/books/about/The_Official_Anti_Aging_Revolution.html?id=d60lvgAACAAJ&redir_esc=y).
- Kurniawan, R. (2014) *Buku Pintar Anatomi Tubuh Manusia*. Depok: Vicosta Publishing.
- Kusumawardani, D. and Andanawarih, P. (2018) 'Peran Posyandu Lansia Terhadap Kesehatan

- Lansia', *Jurnal SIKLUS*, (diakses pada tanggal 13 Desember 2019). Available at: <https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/748>.
- Lamuhammad, F. H. (2015) 'Manfaat Brain Gym terhadap Penurunan Tingkat Depresi pada Lansia', *Fakultas Kedokteran Universitas Lampung*, (diakses pada 10 Januari 2020). Available at: <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/download/1472/1311>.
- Lilik, M. A. T. M. O. S. (2017) 'The Improvement of Cognitive Function and Decrease The Level of Stress in The Elderly With Brain Gym', *An International Journal of Nursing and Midwifery*, 1, pp. 1–10.
- Muhammad, D. A. K. *et al.* (2020) 'Effect of Brain Gym ® exercises on cognitive function and brain-derived neurotrophic factor plasma level in elderly: a randomized controlled trial', *Universa Medicina*, 39(1), p. 34. doi: 10.18051/univmed.2020.v39.34-41.
- Muzamil, M. S. and Martini, R. D. (2014) 'Hubungan antara tingkat aktivitas fisik dengan fungsi kognitif pada usila di Kelurahan Jati Kecamatan Padang Timur'.
- Naftali, A. R., Ranimpi, Y. Y. and Anwar, M. A. (2017) 'Kesehatan Spiritual dan Kesiapan Lansia', *Buletin Psikologi*, (diakses pada 10 Desember 2019). doi: 10.22146/buletinpsikologi.28992.
- Panentu, D. and Irfan, M. (2013) 'Uji Validitas Dan Reliabilitas Butir Pemeriksaan Dengan Moteral Cognitive Assessment Versi Indonesia ( MoCA- INA ) Pada Insan Pasca Stroke Fase Recovery', *Jurnal Fisioterapi*, 13(April), pp. 55–67.
- Parker, S. (2014) *Ensiklopedia Tubuh Manusia*. London: Erlangga.
- Peate, I. and Studies, H. (2017) 'The brain', 11(11).
- Putra, I. I. (2019) *Statistik Penduduk Lanjut Usia di DKI Jakarta tahun 2019*, *Pottal Statistik Sektoral Provinsi DKI Jakarta*. Available at: <http://statistik.jakarta.go.id/statistik-penduduk-lanjut-usia-di-dki-jakarta-tahun-2019/>.
- Riani, A. D. and Halim, M. S. (2019) 'Fungsi Kognitif Lansia yang Beraktivitas Kognitif Secara Rutin dan Tidak Rutin', *Jurnal Psikologi*, (diakses pada 25 November 2019). doi: 10.22146/jpsi.33192.
- Santrock (2011) 'Perkembangan Masa Hidup', in. Jakarta: Erlangga. Available at: <http://inlislite.perpus.palopokota.go.id/opac/detail-opac?id=379>.
- Setiawan, R. A., Safitri, W. and Setiyajati, A. (2014) 'Pengaruh Senam Otak dengan Kognitif Lansia', (diakses pada 5 Desember 2019). Available at: <http://digilib.stikeskusumahusada.ac.id/files/disk1/13/01-gdl-rochmadagu-624-1-artikel.pdf>.
- Stanley (2007) *Buku Ajar Gerontik*. Jakarta: EGC.
- Sugondo (2009) 'Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam'.
- Sujiono, Y. N. (2013) 'Hakikat Pengembangan Kognitif', *Metode Pengembangan Kognitif*, (di akses pada 3 Desember 2019). Available at: <http://repository.ut.ac.id/4687/1/PAUD4101-M1.pdf>.
- Sukri, A. and Purwanti, E. (2016) 'Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Brain Gym', *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, (diakses pada 29 November 2019). doi: 10.25273/jems.v1i1.778.
- Surahmat, R. and Novitalia (2017) 'Pengaruh terapi senam otak terhadap tingkat kognitif lansia'. Available at: <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/mks/article/download/8525/4520>.
- T. Scarabino (2006) *The atlas of Morphology and functional neuroanatomy of the brain*. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

Wikipedia (2018) *Lobus Temporalis*.

Williamson and Anzalone (1996) 'Concept Evolution Sensory Integrasi'.

World Health, O. (2018) 'Ageing and Health'. Available at: <https://www.who.int/News-Room/Fact-Sheets/Detail/Ageing-Andhealth>.

World Population, P. (2019) *World Population Prospect Highlight*. New York: United National. Available at: <https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-2019-highlights.html>.