

SKRIPSI
PENGARUH INTERVENSI SENAM OTAK
TERHADAP PERUBAHAN FUNGSI
KOGNITIF PADA LANSIA



ROSALIE DOROTHEA

04011282126117

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

SKRIPSI

**PENGARUH INTERVENSI SENAM OTAK
TERHADAP PERUBAHAN FUNGSI
KOGNITIF PADA LANSIA**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran pada UNIVERSITAS SRIWIJAYA



ROSALIE DOROTHEA

04011282126117

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH INTERVENSI SENAM OTAK TERHADAP
PERUBAHAN FUNGSI KOGNITIF PADA LANSIA**

LAPORAN AKHIR SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran

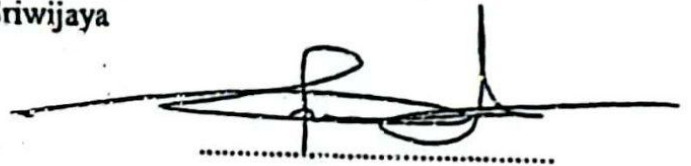
Oleh:

ROSALIE DOROTHEA
04011282126117

Palembang, 22 November 2024
Universitas Sriwijaya

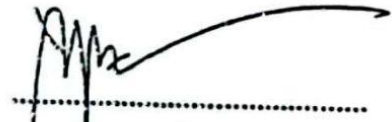
Pembimbing I

dr. Yusril, Sp.S(K)
NIP. 197210132002121003



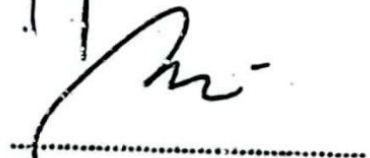
Pembimbing II

dr. Diyaz Syauki Ikhsan, Sp.KI
NIP. 198503092009121004



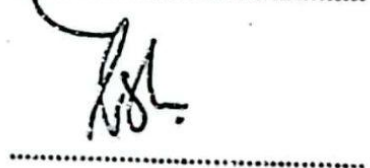
Penguji I

dr. Selly Maridina, Sp.S(K), MARS
NIP. 198211162010122001



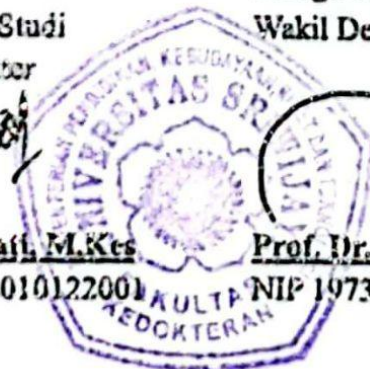
Penguji II

dr. Puji Rizki Siregar, M.Kes
NIP. 198509272010122006



Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter

Mengetahui,
Wakil Dekan I



Dr. dr. Susilawati, M.Kes
NIP. 197802272010122001

Prof. Dr. dr. Irfanudin, Sp.KO, M.Pd.Ked
NIP. 197306131999031001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Pengaruh Intervensi Senam Otak terhadap Perubahan Fungsi Kognitif pada Lansia" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 November 2024

Palembang, 22 November 2024

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

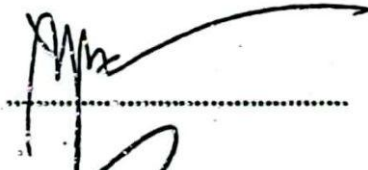
Pembimbing I

dr. Yusri, Sp.S(K)
NIP. 197210132002121003



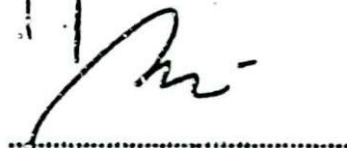
Pembimbing II

dr. Divaz Syukri Ihsan, Sp.K.I
NIP. 198503092009121004



Penguji I

dr. Selly Maridona, Sp.S(K), MARS.
NIP. 198211162010122001






Penguji II

dr. Puji Rizki Suryani, M.Kes
NIP. 198509272010122006



Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter

Mengetahui,
Wakil Dekan I



Dr. dr. Suslawati, M.Kes
NIP. 197802272010122001

Prof. Dr. dr. Irfannudin, Sp.KO., M.Pd.Ked
NIP. 197306131999031001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rosalie Dorothea

NIM : 04011282126117

Judul : Pengaruh Intervensi Senam Otak terhadap Perubahan Fungsi Kognitif pada Lansia

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun



Palembang, 22 November 2024



Rosalie Dorothea

ABSTRAK

PENGARUH INTERVENSI SENAM OTAK TERHADAP PERUBAHAN FUNGSI KOGNITIF PADA LANSIA

(Rosalie Dorothea, 22 November 2024, 98 Halaman)

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Peningkatan harapan hidup secara global, termasuk di Indonesia, telah menyebabkan bertambahnya populasi lanjut usia yang sering disertai dengan penurunan fungsi kognitif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi Senam Otak yang dimodifikasi dalam meningkatkan fungsi kognitif pada lansia penghuni Panti Wreda. Desain penelitian menggunakan eksperimen non-acak dengan pretest-posttest dan kelompok kontrol. Sebanyak 30 peserta berusia ≥ 60 tahun direkrut, dengan 15 orang dalam kelompok intervensi dan 15 orang dalam kelompok kontrol. Fungsi kognitif diukur menggunakan Montreal Cognitive Assessment versi Indonesia (MoCA-Ina). Kelompok intervensi menjalani program Senam Otak selama 8 sesi, sementara kelompok kontrol menjalani latihan fisik konvensional. Analisis skor awal MoCA-Ina menunjukkan perbedaan signifikan antara kedua kelompok ($p = 0,011$), dengan skor lebih tinggi pada kelompok intervensi. Analisis pasca-intervensi menggunakan Uji Wilcoxon Signed-Rank menunjukkan peningkatan signifikan pada skor keseluruhan MoCA-Ina kelompok intervensi (median berubah dari 20 menjadi 22, $p = 0,003$) dan pada domain orientasi ($p = 0,034$), sedangkan kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan signifikan. Analisis ukuran efek menunjukkan dampak besar Senam Otak terhadap fungsi kognitif global dan orientasi. Hasil ini menunjukkan bahwa Senam Otak yang dimodifikasi merupakan intervensi non-farmakologis yang mudah diterapkan dan memiliki manfaat potensial dalam meningkatkan fungsi kognitif pada lansia. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memvalidasi hasil ini dan memperluas penerapannya pada populasi lansia yang lebih beragam.

Kata Kunci. Senam Otak, Fungsi Kognitif, Lansia, MoCA-Ina

ABSTRACT

THE EFFECT OF BRAIN GYM INTERVENTION ON COGNITIVE FUNCTION CHANGES IN THE ELDERLY

(Rosalie Dorothea, 22 November 2024, 98 Pages)

Faculty of Medicine, Sriwijaya University

The global increase in life expectancy, including in Indonesia, has led to a growing elderly population, often accompanied by cognitive decline. This study aims to evaluate the effectiveness of a modified Brain Gym intervention in improving cognitive function among elderly residents of nursing homes. The study utilized a non-randomized experimental design with a pretest-posttest and control group. A total of 30 participants aged ≥ 60 years were recruited, with 15 assigned to the intervention group and 15 to the control group. Cognitive function was assessed using the Indonesian version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA-Ina). The intervention group underwent an 8-session Brain Gym program, while the control group engaged in conventional physical exercises. Baseline MoCA-Ina scores showed significant differences between the groups ($p = 0.011$), with higher scores in the intervention group. Post-intervention analysis using the Wilcoxon Signed-Rank Test revealed significant improvements in the intervention group's overall MoCA-Ina scores (median change from 20 to 22, $p = 0.003$) and in the orientation domain ($p = 0.034$), while no significant changes were observed in the control group. Effect size analysis highlighted the substantial impact of Brain Gym on global cognition and orientation. These findings indicate that modified Brain Gym is a feasible non-pharmacological intervention with promising benefits for enhancing cognitive function in the elderly. Further research is needed to validate these results and broaden its applicability to diverse elderly populations.

Keywords. Brain Gym, Cognitive Function, Elderly, MoCA-Ina

RINGKASAN

PENGARUH INTERVENSI SENAM OTAK TERHADAP PERUBAHAN FUNGSI KOGNITIF PADA LANSIA

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 22 November 2024

Rosalie Dorothea; dibimbing oleh dr. Yusril, Sp.S(K) dan dr. Diyaz Syauki Ikhsan, Sp.KJ

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya
xx + 98 halaman, 8 tabel, 6 gambar, 8 lampiran

RINGKASAN

Peningkatan harapan hidup telah menyebabkan pertambahan populasi lanjut usia, baik di tingkat global maupun di Indonesia, yang sering diiringi dengan penurunan fungsi kognitif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi Senam Otak yang dimodifikasi dalam meningkatkan fungsi kognitif pada lansia penghuni panti wreda. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen *nonrandomized* dengan metode pretest-posttest dan kelompok kontrol. Sebanyak 30 lansia berusia ≥ 60 tahun diikutsertakan, yang terbagi menjadi 15 peserta kelompok intervensi dan 15 peserta kelompok kontrol. Pengukuran fungsi kognitif dilakukan menggunakan instrumen Montreal Cognitive Assessment versi Indonesia (MoCA-Ina). Kelompok intervensi mengikuti program Senam Otak selama delapan sesi, sedangkan kelompok kontrol melakukan latihan fisik konvensional. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam skor awal MoCA-Ina antara kelompok intervensi dan kontrol, dengan kelompok intervensi memiliki skor yang lebih tinggi. Setelah intervensi, analisis menunjukkan peningkatan signifikan pada skor MoCA-Ina keseluruhan dalam kelompok intervensi, terutama pada domain orientasi, sedangkan kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan signifikan. Analisis lebih lanjut mengungkapkan bahwa Senam Otak memiliki dampak besar terhadap fungsi kognitif global dan domain orientasi. Hasil ini menunjukkan bahwa Senam Otak yang dimodifikasi adalah intervensi non-farmakologis yang efektif dan mudah diterapkan untuk meningkatkan fungsi kognitif pada lansia, terutama di lingkungan perawatan yang terstruktur. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memvalidasi hasil ini dan mengeksplorasi aplikasi yang lebih luas pada populasi lansia lainnya.

Kata Kunci: Senam Otak, Fungsi Kognitif, Lansia, MoCA-Ina
Kepustakaan: 139 (2001 – 2024)

SUMMARY

THE EFFECT OF BRAIN GYM INTERVENTION ON COGNITIVE FUNCTION CHANGES IN THE ELDERLY

Scientific Paper in the form of Thesis, 22 November 2024

Rosalie Dorothea; supervised by dr. Yusril, Sp.S(K) and dr. Diyaz Syauki Ikhsan, Sp.KJ.

Medical Education Study Program, Faculty of Medicine, Sriwijaya University
xx + 98 pages, 8 tables, 6 pictures, 8 attachments

SUMMARY

The increase in life expectancy has led to a growing elderly population, both globally and in Indonesia, often accompanied by cognitive decline. This study aims to evaluate the effectiveness of a modified Brain Gym intervention in improving cognitive function among elderly residents in nursing homes.

This study utilized a non-randomized experimental design with a pretest-posttest and control group method. A total of 30 elderly participants aged ≥ 60 years were recruited, divided into 15 participants in the intervention group and 15 in the control group. Cognitive function was measured using the Indonesian version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA-Ina). The intervention group underwent an eight-session Brain Gym program, while the control group engaged in conventional physical exercises.

The results indicated significant differences in baseline MoCA-Ina scores between the intervention and control groups, with the intervention group showing higher scores. Post-intervention analysis revealed significant improvements in the overall MoCA-Ina scores in the intervention group, particularly in the orientation domain, while no significant changes were observed in the control group. Further analysis highlighted the substantial impact of Brain Gym on global cognitive function and the orientation domain.

These findings suggest that modified Brain Gym is an effective and feasible non-pharmacological intervention to enhance cognitive function in the elderly, particularly in structured care environments. Further research is required to validate these results and explore broader applications in other elderly populations.

Keywords: Brain Gym, Cognitive Function, Elderly, MoCA-Ina

Citation: 139 (2001 – 2024)

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rosalie Dorothea

NIM : 04011282126117

Judul : Pengaruh Intervensi Senam Otak terhadap Perubahan Fungsi Kognitif pada Lansia

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 22 November 2024



Rosalie Dorothea

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas penyertaan, kasih, dan kebijaksanaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian skripsi yang berjudul “Pengaruh Intervensi Senam Otak terhadap Perubahan Fungsi Kognitif pada Lansia”. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Yang saya hormati, dr. Yusril, SpS(K) dan dr. Diyaz Syauki Ikhsan, SpKJ sebagai dosen pembimbing penulis yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama penulisan usulan penelitian ini
2. Yang saya hormati, dr. Selly Marisdina, Sp.S(K)., MARS., dan dr. Puji Rizki Suryani, M.Kes., sebagai dosen penguji penulis yang memberikan kritik, saran, dan arahan agar usulan penelitian ini menjadi lebih baik
3. Bapak Richard M. Hutahaean dan Ibu Diana Tambunan selaku orang tua penulis serta saudara penulis, Regina dan Rogate, yang selama penulisan proposal ini banyak memberikan dukungan kasih dan doa yang mengiringi penulisan usulan penelitian ini
4. Yang saya kasihi, oma dan opa yang sudah bersedia hadir, memberi semangat, selama pelaksanaan senam otak
5. Suster Leonora, Suster Olivia, dan seluruh staff di Panti Wreda Dharma Bakti yang telah membantu pelaksanaan intervensi senam otak
6. Seluruh Staff di Panti Wreda Sumarah yang telah membantu pelaksanaan intervensi senam otak
7. Asisten penelitian pada pengambilan data, M. Rizqi Fa'idh Lubis, Daniel Johannes Nadeak, Nadya Ainal Fitria, Salamatul Uzhma, Naila Nirmala Puspitasari, dan Putri Cahya Maharani
8. Teman-teman dekat penulis, terutama Naseem, Naila, Mei, seluruh Anak Abah, Sinta, Salma, Corrina, Ceem, Anis, Nadya, Yaya, Abah, Eki, Daniel, Rico dan teman-teman seperjuangan penulis lainnya yang memberikan dorongan selama penulisan karya tulis ilmiah ini

Saya menyadari adanya kekurangan dari penulisan skripsi ini karena keterbatasan yang saya miliki. Oleh karena itu, saya terbuka terhadap kritik dan saran yang dapat memperbaiki penulisan skripsi ini. Semoga hasil penelitian dan penulisan skripsi ini menambah pengetahuan yang bermanfaat bagi penulis, masyarakat, serta kemajuan ilmu pengetahuan.

Palembang, 22 November 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and curves, positioned above the printed name.

Rosalie Dorothea

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman pengesahan.....	iii
Halaman Persetujuan.....	iv
Halaman Pernyataan Integritas	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
Ringkasan.....	viii
Summary	ix
Lembar Persetujuan Publikasi.....	x
Kata Pengantar	xi
Daftar Isi.....	xiii
Daftar Tabel.....	xvii
Daftar Gambar.....	xviii
Daftar Lampiran	xix
Daftar Singkatan.....	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Hipotesis.....	4
1.4.1 H ₀	4
1.4.2 H _a	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Kebijakan/Tatalaksana	5
1.5.3 Manfaat Subjek/Masyarakat.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penuaan	6
2.1.1 Definisi.....	6

2.1.2	Proses Penuaan.....	6
2.2	<i>Ageing Population</i>	7
2.2.1	Pengertian Ageing Population.....	9
2.2.2	Tantangan dan Peluang dari Ageing Population	9
2.3	Fungsi Kognitif.....	10
2.3.1	Definisi Fungsi Kognitif	10
2.3.2	Domain Fungsi Kognitif	11
2.4	Penurunan Fungsi Kognitif pada Lansia	15
2.4.1	Mekanisme Penurunan Fungsi Kognitif	17
2.4.2	Faktor Risiko.....	18
2.4.3	Kualitas Hidup	19
2.4.4	Prevensi dan Manajemen Penurunan Fungsi Kognitif.....	20
2.5	Pemeriksaan Fungsi Kognitif	21
2.5.1	MMSE.....	21
2.5.2	Mini-Cog.....	21
2.5.3	AD8 Dementia Screening Interview	21
2.5.4	Montreal Cognitive Assessment (MoCA).....	22
2.6	Senam Otak	23
2.6.1	Sejarah Perkembangan Teknik Senam Otak	23
2.6.2	Teknik Senam Otak	24
2.6.3	Hubungan Senam Otak terhadap Fungsi Kognitif.....	25
2.7	Kerangka Teori	27
2.8	Kerangka Konsep	28
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		29
3.1	Jenis Penelitian	29
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.2.1	Waktu Penelitian	29
3.2.2	Tempat Penelitian.....	29
3.3	Populasi dan Sampel	29
3.3.1	Populasi.....	29
3.3.2	Sampel.....	29
3.3.3	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	31
3.4	Variabel Penelitian.....	31
3.4.1	Variabel Independen.....	31

3.4.2	Variabel Dependen	31
3.5	Definisi Operasional.....	32
3.6	Cara Pengumpulan Data.....	36
3.7	Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	36
3.7.1	Pengolahan Data.....	36
3.7.2	Analisis Data	37
3.8	Alur Kerja Penelitian.....	38
BAB 4 HASIL.....		39
4.1	Karakteristik Demografi Partisipan Penelitian.....	39
4.1.1	Skor <i>Baseline</i> moca-Ina	42
4.2	Analisis Skor moca-Ina Kelompok Intervensi dan Kontrol	43
4.2.1	Uji Normalitas.....	43
4.2.2	Analisis Perubahan Skor MoCA-Ina antara <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> pada Kelompok Intervensi	43
4.2.3	Analisis Perubahan Skor MoCA-Ina antara <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> pada Kelompok Kontrol.....	44
4.3	Analisis Perbedaan <i>Mean Difference</i> Skor MoCA-Ina antara Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol.....	45
BAB 5 PEMBAHASAN.....		47
5.1	Karakteristik Demografi Partisipan Penelitian.....	47
5.1.1	Umur	47
5.1.2	Lama Tinggal	48
5.1.3	BMI.....	49
5.1.4	Jenis Kelamin	50
5.1.5	Status Pernikahan	50
5.1.6	Riwayat Pendidikan	51
5.1.7	Riwayat Penyakit	52
5.1.8	Analisis <i>Baseline</i> Skor moca-Ina	53
5.2	Perubahan Skor MoCA-Ina antara <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol.....	54
5.3	Perbedaan <i>Mean Difference</i> Skor MoCA-Ina antara Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol.....	57
5.4	Keterbatasan Penelitian	58
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		59
6.1	Kesimpulan.....	59

6.2	Saran.....	60
	DAFTAR PUSTAKA.....	61
	LAMPIRAN.....	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Persentase Lansia menurut Provinsi dan Kelompok Umur.....	8
2. Definisi Operasional.....	32
3. Karakteristik Dasar Kelompok Intervensi dan Kontrol	40
4. Karakteristik Demografis Kelompok Intervensi dan Kontrol.....	41
5. Skor <i>Baseline</i> MoCA-Ina.....	43
6. Hasil Analisis Bivariat Skor MoCA-Ina Kelompok Intervensi	44
7. Hasil Analisis Bivariat Skor MoCA-Ina Kelompok Kontrol.....	45
8. Hasil Analisis Antar Kelompok.....	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Persentase Lansia dan Umur Harapan Hidup Penduduk Indonesia, 2010-2021	7
2.2 Latihan <i>Brain Gym</i> (dari kiri ke kanan: Cross Crawl, Lazy 8s, The Elephant, The Rocker).....	24
2.3 Contoh Gerakan Senam Otak oleh Alzheimer's Indonesia.....	25
2.4 Kerangka Teori.....	27
2.5 Kerangka Konsep.....	28
3.1 Alur Kerja Penelitian.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lembar Penjelasan kepada Calon Responden.....	73
2. <i>Informed Consent</i>	75
3. Sertifikat Etik	76
4. Kuesioner/Pedoman Wawancara.....	77
5. Instruksi Penggunaan Montreal Cognitive Assessment (MoCA-Ina).....	78
6. Montreal Cognitive Assessment Indonesia (MoCA-Ina).....	85
7. Output SPSS.....	86
8. Biodata	98

DAFTAR SINGKATAN

AD	: <i>Alzheimer's Disease</i>
DNA	: <i>Deoxyribo Nucleic Acid</i>
MCI	: <i>Mild cognitive impairment</i>
UHH	: Usia Harapan Hidup
MoCA-INA	: Montreal Cognitive Assessment (MoCA-Ina)
NMDA	: N-methyl-D-aspartate

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan kualitas dan kemajuan ilmu kesehatan membuat masyarakat memiliki Usia Harapan Hidup (UHH) yang semakin meningkat. UHH dunia mengalami peningkatan dari 46,5 tahun pada tahun 1960 menjadi 71 pada tahun 2021.¹ Di Indonesia, UHH pada tahun 2010 adalah 69,81 tahun dan pada tahun 2022 mengalami peningkatan menjadi 71,85.² Di Palembang, secara khusus, UHH pada tahun 2023 adalah 71,99 tahun.³ Seiring dengan peningkatan UHH, masyarakat menghadapi fenomena demografi *ageing population*.

Fenomena demografi *ageing population* adalah proporsi lansia berada di atas 10%. Hingga tahun 2030, diprediksi satu dari enam orang di dunia akan berumur di atas 60 tahun.⁴ Indonesia sudah memasuki tahapan *ageing population* sejak 2021 dengan proporsi penduduk lansia sebesar 10,48% pada tahun 2022. Di Palembang, pada tahun 2022, proporsi lansia mencapai nilai 9,19 persen yang artinya sebentar lagi Palembang akan memasuki tahapan *ageing population*.⁵ *Ageing population* dapat menimbulkan beberapa potensi masalah, seperti peningkatan beban ekonomi dan peningkatan angka kesakitan. Rasio ketergantungan lansia di Indonesia adalah 16,09%, yang artinya setiap lansia didukung oleh 6 orang penduduk usia produktif.² Namun, *Ageing population* dapat dimanfaatkan menjadi bonus demografi kedua apabila keproduktifan lansia didukung dengan baik.² Untuk memahami perubahan demografis ini, perlu dilihat dasar-dasar biologis dari penuaan.

Secara biologis, *ageing* atau penuaan adalah hasil dari akumulasi kerusakan molekuler dan seluler selama masa kehidupan manusia. Akumulasi tersebut menyebabkan penurunan kapasitas fisik dan kognitif secara bertahap, peningkatan risiko penyakit, dan pada akhirnya kematian.⁴ Kehilangan memori, kesulitan belajar, dan penurunan kemampuan berkonsentrasi merupakan ciri gangguan kognitif pada lansia.⁶ Proses penuaan tersebut memengaruhi kemandirian lansia. Oleh karena itu,

untuk mencapai *successful ageing*, perlu dilakukan intervensi untuk memperlambat proses penurunan kapasitas dan mempertahankan kemandirian selama mungkin.

Penurunan fungsi kognitif adalah salah satu faktor dari angka kesakitan dan angka ketergantungan yang tinggi pada populasi lansia. Kondisi ini merupakan spektrum dari gangguan yang belum memengaruhi kegiatan sehari-hari hingga kondisi patologis yang melemahkan dan mengganggu kemandirian lansia.⁷ Prevalensi dari penurunan fungsi kognitif di dunia diperkirakan sebesar 19,7%.⁸ Faktor yang memengaruhi kondisi antara lain, merokok, aktivitas fisik yang rendah, gaya hidup sedentari, diet buruk, konsumsi alkohol berlebih, riwayat obesitas, penyakit kardiovaskular, dan genetik.^{9,10}

Beberapa penyebab dari penurunan kognitif bersifat *reversible* (efek obat, kondisi psikiatri, kelainan tidur, atau kondisi akut lainnya) sehingga dengan intervensi yang tepat dapat kembali seperti semula.¹¹ Penyebab *irreversible* (faktor umur, penyakit kronis, adanya alel APOE ε4, demensia) melibatkan kerusakan struktural pada otak yang lebih sulit untuk ditangani setelah terjadi kerusakan. Kerusakan struktural tersebut utamanya merupakan atrofi pada 3 kluster, yaitu *bilateral amygdala* dan *hippocampus*; meluas ke lobus *temporal* dan *thalamus*; serta pada *bilateral precuneus*.¹² Oleh karena itu, penting untuk mengambil langkah-langkah intervensi sedini mungkin untuk mencegah atau memperlambat kerusakan-kerusakan struktural tersebut.

Intervensi untuk penurunan fungsi kognitif saat ini dibagi menjadi dua, yaitu intervensi farmakologi dan nonfarmakologi. Intervensi farmakologi seperti *cholinesterase inhibitor* dan antagonis *N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptor* biasanya diberikan kepada pasien yang sudah terdiagnosis klinis dengan *Alzheimer's disease (AD)*.¹³ Intervensi nonfarmakologi sangatlah beragam, antara lain peningkatan aktivitas fisik, perubahan diet, stimulasi kognitif, terapi okupasi, kinesioterapi, atau terapi seni.¹⁴ Pendekatan lingkungan lainnya seperti mengurangi kebisingan sehari-hari juga dapat membantu pasien lebih fokus pada tugas dan dapat mengurangi gangguan, kebingungan, dan kondisi frustrasi.¹⁵

Salah satu intervensi untuk penurunan fungsi kognitif adalah senam otak. Senam otak adalah serangkaian gerakan yang bertujuan menghubungkan tubuh dan

pikiran (*mind body connection*), meningkatkan penggunaan kedua hemisfer otak, dan meningkatkan serta memperkuat fungsi kognitif. Dalam sesi latihan senam otak, para peserta melakukan berbagai macam gerakan yang melibatkan berbagai aspek fungsi kognitif dan fisik. Menurut Dennison, salah satu pencetus metode senam otak, latihan senam otak menstimulasi berbagai wilayah otak, secara khusus pada *corpus callosum*, yang memfasilitasi komunikasi antar belahan otak. Selain itu, senam otak diyakini dapat meningkatkan kemampuan persepsi dan penalaran melalui *neuro remodelling*.¹⁶

Senam otak memiliki potensi menjadi intervensi yang efektif, mudah, dan terjangkau untuk penurunan fungsi kognitif. Dengan modifikasi untuk kemampuan motorik pada lansia, latihan ini dapat dilakukan oleh banyak lansia dengan berbagai tingkat kemampuan fisik. Salah satu modifikasi yang dapat digunakan adalah modifikasi senam otak oleh lembaga Alzheimer's Indonesia yang memanfaatkan lebih banyak gerakan bagian tubuh atas.¹⁷ Senam otak kemudian menjadi pilihan yang inklusif dan praktis untuk diterapkan secara luas. Namun, senam otak yang dimodifikasi ini masih belum diteliti efektivitasnya.

Dengan jumlah lansia yang diprediksi akan semakin meningkat di Palembang, pemeliharaan fungsi kognitif harus secara proaktif dilakukan. Senam otak adalah intervensi yang mudah dan murah dilakukan. Sehingga, perlu dilakukan penelitian efektivitasnya dalam meningkatkan fungsi kognitif pada lansia.

1.2 Rumusan Masalah

Penurunan fungsi kognitif terjadi pada lansia dan menjadi penyebab penurunan kualitas hidup serta kemandirian mereka.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Diketahui efektivitas senam otak terhadap peningkatan fungsi kognitif pada lansia di Panti Wreda.

1.3.2 Tujuan Khusus

Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk:

- a. Mengidentifikasi karakteristik demografis dan klinis pada lansia di Panti Wreda Dharma Bakti dan Panti Wreda Sumarah
- b. Menganalisis perubahan skor MoCA-Ina antara *pre-test* dan *post-test* pada kelompok intervensi
- c. Menganalisis perubahan skor MoCA-Ina antara *pre-test* dan *post-test* pada kelompok kontrol
- d. Menganalisis perbedaan perubahan skor MoCA-Ina *pre-test* dan *post-test* antara kelompok intervensi dan kontrol

1.4 Hipotesis

1.4.1 H₀

Tidak ada pengaruh intervensi senam otak dalam meningkatkan skor fungsi kognitif pada lansia di Panti Wreda

1.4.2 H_a

Ada pengaruh intervensi senam otak dalam meningkatkan skor fungsi kognitif pada lansia di Panti Wreda.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperdalam pemahaman mengenai intervensi kognitif terutama senam otak pada lansia.
2. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi penelitian-penelitian berikutnya.

1.5.2 Manfaat Kebijakan/Tatalaksana

Menyediakan data untuk panti wreda bersangkutan untuk pelaksanaan program berkala senam otak yang dapat dilakukan dengan lansia.

1.5.3 Manfaat Subjek/Masyarakat

1. Meningkatkan kualitas hidup lansia dengan meningkatkan kesehatan kognitif yang dapat membantu mempertahankan kemandirian hidup lansia
2. Meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai penurunan fungsi kognitif

DAFTAR PUSTAKA

1. Dattani S, Rodés-Guirao L, Ritchie H, Ortiz-Ospina E, Roser M. Life Expectancy. Our World Data [Internet]. 28 Desember 2023 [dikutip 4 Mei 2024]; Tersedia pada: <https://ourworldindata.org/life-expectancy>
2. Direktorat Statistik Kesejahteraan Rakyat. Statistik Penduduk Lanjut Usia. Badan Pusat Statistik;
3. BPS Prov Sumatera Selatan [Internet]. [dikutip 4 Mei 2024]. Tersedia pada: <https://sumsel.bps.go.id/indicator/26/251/1/angka-harapan-hidup.html>
4. Ageing and health [Internet]. [dikutip 22 April 2024]. Tersedia pada: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
5. BPS Provinsi Sumatera Selatan. Statistik Penduduk Lanjut Usia Provinsi Sumatera Selatan 2022. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan; 2022.
6. Pais R, Ruano L, P. Carvalho O, Barros H. Global Cognitive Impairment Prevalence and Incidence in Community Dwelling Older Adults—A Systematic Review. *Geriatrics*. 27 Oktober 2020;5(4):84.
7. Subjective Cognitive Decline — A Public Health Issue [Internet]. 2019 [dikutip 22 April 2024]. Tersedia pada: <https://www.cdc.gov/aging/data/subjective-cognitive-decline-brief.html>
8. Song W xin, Wu W wei, Zhao Y yuan, Xu H lun, Chen G cheng, Jin S yu, dkk. Evidence from a meta-analysis and systematic review reveals the global prevalence of mild cognitive impairment. *Front Aging Neurosci*. 27 Oktober 2023;15:1227112.
9. Alzheimer’s Disease International. World Alzheimer Report 2014: dementia and risk reduction [Internet]. 2014 [dikutip 18 Juni 2024]. Tersedia pada: <https://www.alzint.org/u/WorldAlzheimerReport2014.pdf>
10. Lincoln P, Fenton K, Alessi C, Prince M, Brayne C, Wortmann M, dkk. The Blackfriars Consensus on brain health and dementia. *The Lancet*. Mei 2014;383(9931):1805–6.
11. Petersen RC. Mild Cognitive Impairment: Contin Lifelong Learn *Neurol*. April 2016;22(2, Dementia):404–18.
12. Nickl-Jockschat T, Kleiman A, Schulz JB, Schneider F, Laird AR, Fox PT, dkk. Neuroanatomic changes and their association with cognitive decline in mild cognitive impairment: a meta-analysis. *Brain Struct Funct*. Januari 2012;217(1):115–25.

13. Takramah WK, Asem L. The efficacy of pharmacological interventions to improve cognitive and behavior symptoms in people with dementia: A systematic review and meta-analysis. *Health Sci Rep*. November 2022;5(6):e913.
14. Jung AR, Kim D, Park EA. Cognitive Intervention Using Information and Communication Technology for Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2 November 2021;18(21):11535.
15. Dhakal A, Bobrin BD. Cognitive Deficits. Dalam: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [dikutip 9 April 2024]. Tersedia pada: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559052/>
16. Varela S, Ayán C, Bidaurrezaga-Letona I, Diz JC, Duñabeitia I. The effect of Brain Gym on cognitive function in older people: A systematic review and meta-analysis. *Geriatr Nur (Lond)*. September 2023;53:175–80.
17. Dementia Care Tips & Tricks: Senam Otak Versi 1 [Internet]. 2020 [dikutip 28 Juni 2024]. Tersedia pada: <https://www.youtube.com/watch?v=2SgwwIzRNBA>
18. López-Otín C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. The Hallmarks of Aging. *Cell*. Juni 2013;153(6):1194–217.
19. Degirmenci U, Lei S. Role of lncRNAs in Cellular Aging. *Front Endocrinol [Internet]*. 6 Desember 2016 [dikutip 29 Mei 2024];7. Tersedia pada: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fendo.2016.00151/full>
20. Niccoli T, Partridge L. Ageing as a Risk Factor for Disease. *Curr Biol*. September 2012;22(17):R741–52.
21. Childs BG, Durik M, Baker DJ, Van Deursen JM. Cellular senescence in aging and age-related disease: from mechanisms to therapy. *Nat Med*. Desember 2015;21(12):1424–35.
22. Rhinn M, Ritschka B, Keyes WM. Cellular senescence in development, regeneration and disease. *Development*. 15 Oktober 2019;146(20):dev151837.
23. Toh WS, Brittberg M, Farr J, Foldager CB, Gomoll AH, Hui JHP, dkk. Cellular senescence in aging and osteoarthritis: Implications for cartilage repair. *Acta Orthop*. 16 Desember 2016;87(sup363):6–14.
24. Sidler C, Kovalchuk O, Kovalchuk I. Epigenetic Regulation of Cellular Senescence and Aging. *Front Genet*. 26 September 2017;8:138.
25. Campisi J. Aging, Cellular Senescence, and Cancer. *Annu Rev Physiol*. 10 Februari 2013;75(1):685–705.

26. Van Deursen JM. The role of senescent cells in ageing. *Nature*. 22 Mei 2014;509(7501):439–46.
27. Flint B, Tadi T. Physiology, Aging [Internet]. PubMed. 2024 [dikutip 19 Juni 2024]. Tersedia pada: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32310566/>
28. Heryanah H. AGEING POPULATION DAN BONUS DEMOGRAFI KEDUA DI INDONESIA. *Populasi*. 1 November 2015;23(2):1.
29. UNFPA, HelpAge International. *Ageing in the Twenty-First Century: A Celebration and A Challenge*. New York; 2012.
30. Kalache A, Gatti A. Active ageing: a policy framework. *Adv Gerontol Uspekhi Gerontol*. 2003;11:7–18.
31. Bloom DE, Jimenez, Rosenberg L. *Social Protection of Older People*. Boston; 2011.
32. Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K). (Laporan Penelitian) *Situasi Lansia di Indonesia dan Akses terhadap Program Perlindungan Sosial: Analisis Data Sekunder*. Jakarta; 2020.
33. Martin EA, Law J, editor. *Concise medical dictionary (OQR) and concise colour medical dictionary*. Tenth edition. New York: Oxford University Press; 2020. 874 hlm. (Oxford quick reference).
34. Harvey PD. Domains of cognition and their assessment. *Dialogues Clin Neurosci*. September 2019;21(3):227–37.
35. Duong S, Patel T, Chang F. Dementia: What pharmacists need to know. *Can Pharm J Rev Pharm Can*. Maret 2017;150(2):118–29.
36. Brainin M, Tuomilehto J, Heiss W -D., Bornstein NM, Bath PMW, Teuschl Y, dkk. Post-stroke cognitive decline: an update and perspectives for clinical research. *Eur J Neurol*. Februari 2015;22(2):229.
37. Dao L, Choi S, Freeby M. Type 2 diabetes mellitus and cognitive function: understanding the connections. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. Februari 2023;30(1):7–13.
38. Socal MP, Trujillo AJ. Links Between Chronic Illness and Late-Life Cognition: Evidence From Four Latin American Countries. *J Aging Health*. Februari 2018;30(2):262–304.
39. Ma L, Chan P. Understanding the Physiological Links Between Physical Frailty and Cognitive Decline. *Aging Dis*. 2020;11(2):405.

40. Joundi RA, O'Connell ME, Patten S, Smith EE. Mediation of Post-Stroke Function by Cognition in the Canadian Longitudinal Study on Aging. *Can J Neurol Sci J Can Sci Neurol*. Januari 2024;51(1):64–72.
41. Matz K, Teuschl Y, Firlinger B, Dachenhausen A, Keindl M, Seyfang L, dkk. Multidomain Lifestyle Interventions for the Prevention of Cognitive Decline After Ischemic Stroke: Randomized Trial. *Stroke*. Oktober 2015;46(10):2874–80.
42. Ridderinkhof KR, Krugers HJ. Horizons in Human Aging Neuroscience: From Normal Neural Aging to Mental (Fr)Agility. *Front Hum Neurosci*. 2022;16.
43. McQuail JA, Dunn AR, Stern Y, Barnes CA, Kempermann G, Rapp PR, dkk. Cognitive Reserve in Model Systems for Mechanistic Discovery: The Importance of Longitudinal Studies. *Front Aging Neurosci*. 2021;12.
44. Trask S, Dulka BN, Helmstetter FJ. Age-Related Memory Impairment Is Associated With Increased Zif268 Protein Accumulation and Decreased Rpt6 Phosphorylation. *Int J Mol Sci*. 2020;21(15):5352.
45. Portero-Tresserra M, Galofré-López N, Pallares E, Gimenez-Montes C, Barcia C, Granero R, dkk. Effects of Caloric Restriction on Spatial Object Recognition Memory, Hippocampal Neuron Loss and Neuroinflammation in Aged Rats. *Nutrients*. 2023;15(7):1572.
46. Ibrahim K, Bennett IJ. Hippocampal Microstructure, but Not Macrostructure, Mediates Age Differences in Episodic Memory. 2022;
47. Madole JW, Ritchie SJ, Cox SR, Buchanan CR, Hernández MV, Maniega SM, dkk. Aging-Sensitive Networks Within the Human Structural Connectome Are Implicated in Late-Life Cognitive Declines. *Biol Psychiatry*. 2021;89(8):795–806.
48. Beckman D, Ott S, Donis-Cox K, Janssen WG, Bliss-Moreau E, Rudebeck PH, dkk. Oligomeric A β in the Monkey Brain Impacts Synaptic Integrity and Induces Accelerated Cortical Aging. *Proc Natl Acad Sci*. 2019;116(52):26239–46.
49. Lind A, Boraxbekk CJ, Petersen ET, Paulson OB, Andersen O, Siebner HR, dkk. Do Glia Provide the Link Between Low-grade Systemic Inflammation and Normal Cognitive Ageing? A 1H Magnetic Resonance Spectroscopy Study at 7 Tesla. *J Neurochem*. 2021;159(1):185–96.
50. Xie Z, Zhou Y, Zhang Z, Liu J. Presence of Cerebral Microbleeds Is Associated With Cognitive Decline in Acromegaly. *Front Oncol*. 2022;12.
51. Bravo-Merodio L. Modelling Cognitive Outcomes in the UK Biobank: Education, Noradrenaline and Frontoparietal Networks. 2023;

52. Koh MT, McMahan RK, Gallagher M. Individual Differences in Neurocognitive Aging in Outbred Male and Female Long-Evans Rats. *Behav Neurosci.* 2022;136(1):13–8.
53. Arab A, Christie GJ, Mansouri M, Ahmadzadeh M, Sixsmith A, Ester M, dkk. Moderate-Intensity Physical Activity, Music and Art Activities Preserved Cognitive Health in Older Adults: An Argument for Social Prescribing Solution. *Front Aging Neurosci.* 2021;13.
54. Walsh E, Blake Y, Donati A, Stoop R, Gunten A v. Early Secure Attachment as a Protective Factor Against Later Cognitive Decline and Dementia. *Front Aging Neurosci.* 2019;11.
55. Sivamaruthi BS, Kesika P, Chaiyasut C. Impact of Fermented Foods on Human Cognitive Function—A Review of Outcome of Clinical Trials. *Sci Pharm.* Juni 2018;86(2):22.
56. Chaves AS, Santos AM dos, Alves MTSS de B e, Salgado Filho N. Associação Entre Declínio Cognitivo E Qualidade De Vida De Idosos Hipertensos. 2015;
57. Bolandzadeh N, Kording K, Salowitz N, Davis JC, Hsu L, Chan A, dkk. Predicting Cognitive Function From Clinical Measures of Physical Function and Health Status in Older Adults. 2015;
58. Sposito G, Neri AL, Yassuda MS. Cognitive Performance and Engagement in Physical, Social and Intellectual Activities in Older Adults: The FIBRA Study. 2015;
59. Pulsifer MB, Evans CL, Hom C, Krinsky-McHale SJ, Silverman W, Lai F, dkk. Language Skills as a Predictor of Cognitive Decline in Adults With Down Syndrome. 2020;
60. Seran EEA, Haryanto J, Ulfiana E. The Effect of Virtual Reality on Cognitive Functions in Ladies With Dementia: Literature Review. 2021;
61. Newman MF, Grocott HP, Mathew JP, White WD, Landolfo K, Reves JG, dkk. Report of the Substudy Assessing the Impact of Neurocognitive Function on Quality of Life 5 Years After Cardiac Surgery. 2001;
62. Leroi I, McDonald K, Pantula H, Harbishettar V. Cognitive Impairment in Parkinson Disease. 2012;
63. Coliță D, Coliță CI, Hermann D, Coliță E, Doepfner T, Udristoiu I, dkk. Therapeutic Use and Chronic Abuse of CNS Stimulants and Anabolic Drugs. 2022;
64. Gommeren H, Moyaert J, Bosmans J, Mertens G, Cras P, Engelborghs S, dkk. Evaluation of Hearing Levels and Vestibular Function and the Impact on

- Cognitive Performance in (Pre)-Symptomatic Patients With DFNA9: Protocol for a Prospective Longitudinal Study (Rosetta Study). 2023;
65. Zheng F, Li Y, Yang Z, Zhong B, Xie W. HbA1c, Diabetes and Cognitive Decline: The English Longitudinal Study of Ageing. *Diabetologia*. 2018;61(4):839–48.
 66. Momtaz YA, Hamid TA, Bagat MF, Hazrati M. The Association Between Diabetes and Cognitive Function in Later Life. *Curr Aging Sci*. 2019;12(1):62–6.
 67. Ogawa S. Nutritional Management of Older Adults With Cognitive Decline and Dementia. *Geriatr Gerontol Int*. 2014;14(S2):17–22.
 68. Charbit J. The Role of Nutrition in the Prevention of Cognitive Decline. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2023;27(1):9–16.
 69. Shao Y, Mang J, Li P lan, Wang J, Deng T, Xu Z. Computer-Based Cognitive Programs for Improvement of Memory, Processing Speed and Executive Function During Age-Related Cognitive Decline: A Meta-Analysis. *Plos One*. 2015;10(6):e0130831.
 70. Sabbagh MN, Pérez A, Holland T, Boustani M, Peabody SR, Yaffe K, dkk. Primary Prevention Recommendations to Reduce the Risk of Cognitive Decline. *Alzheimer Dement*. 2022;18(8):1569–79.
 71. Senderovich H. The Role of Intermittent Fasting and Dieting on Cognition in Adult Population: A Systematic Review of the Randomized Controlled Trials. *Med Princ Pract*. 2023;32(2):99–109.
 72. Lombardi G, Chipi E, Arenella D, Fiorani A, Frisoni GB, Linarello S, dkk. Educational Interventions to Improve Detection and Management of Cognitive Decline in Primary Care—An Italian Multicenter Pragmatic Study. *Front Psychiatry*. 2022;13.
 73. Kaasalainen S, Dolovich L, Παπαϊωάννου A, Holbrook A, Lau E, Ploeg J, dkk. The Process of Medication Management for Older Adults With Dementia. *J Nurs Healthc Chronic Illn*. 2011;3(4):407–18.
 74. Erlen JA, Lingler JH, Sereika SM, Tamres LK, Happ MB, Tang F. Characterizing Caregiver-Mediated Medication Management in Patients With Memory Loss. *J Gerontol Nurs*. 2013;39(4):30–9.
 75. Edwards JD, Wadley VG, Myers RS, Roenker DL, Cissell G, Ball KK. Transfer of a Speed of Processing Intervention to Near and Far Cognitive Functions. *Gerontology*. 2002;48(5):329–40.

76. Duan J, Sam NB, Wang S, Liu Y. Exploring the Association Between Cognitive Decline and All-Cause Mortality With Blood Pressure as a Potential Modifier in Oldest Old Individuals. *Sci Rep.* 2022;12(1).
77. Dallaire-Théroux C, Quesnel-Olivo MH, Brochu K, Bergeron F, O'Connor S, Turgeon AF, dkk. Evaluation of Intensive vs Standard Blood Pressure Reduction and Association With Cognitive Decline and Dementia. *Jama Netw Open.* 2021;4(11):e2134553.
78. Ciesielska N, Sokołowski R, Mazur E, Podhorecka M, Polak-Szabela A, Kędziora-Kornatowska K. Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test better suited than the Mini-Mental State Examination (MMSE) in mild cognitive impairment (MCI) detection among people aged over 60? Meta-analysis. *Psychiatr Pol.* 31 Oktober 2016;50(5):1039–52.
79. Chan CC, Fage BA, Burton JK, Smailagic N, Gill SS, Herrmann N, dkk. Mini-Cog for the detection of dementia within a secondary care setting. *Cochrane Database Syst Rev.* 14 Juli 2021;2021(7):CD011414.
80. Chun CT, Seward K, Patterson A, Melton A, MacDonald-Wicks L. Evaluation of Available Cognitive Tools Used to Measure Mild Cognitive Decline: A Scoping Review. *Nutrients.* 8 November 2021;13(11):3974.
81. Hendry K, Green C, McShane R, Noel-Storr AH, Stott DJ, Anwer S, dkk. AD-8 for detection of dementia across a variety of healthcare settings. *Cochrane Dementia and Cognitive Improvement Group, editor. Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 4 Maret 2019 [dikutip 26 Mei 2024]; Tersedia pada: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD011121.pub2>
82. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, dkk. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *J Am Geriatr Soc.* April 2005;53(4):695–9.
83. Husein N, Lumempouw SF, Ramli Y, Herqutanto. MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT VERSI INDONESIA MoCAIna UNTUK SKRINING GANGGUAN FUNGSI KOGNITIF. *Neurona [Internet].* 2010 [dikutip 23 Mei 2024]; Tersedia pada: <http://www.neurona.web.id/paper-detail.do?id=734>
84. Sajodin S. Improving Short Term Memory Through the Brain Gym Method. *Abdimas J Pengabdian Masyarakat.* 2023;6(3):4188–93.
85. Samawathdana R. O.4.3-11 The Integration of Brain Gym Principle With Aerobic Dance for Developing a New Physical Education Instruction. *Eur J Public Health.* 2023;33(Supplement_1).

86. Elbanna ST, Kamal HM, None Emad Abdul Maksoud Mahgoub, Elshennawy S. Effect of Brain GYM Exercises on Balance in Preschool Children: A Randomized Controlled Trail. *J Pak Med Assoc.* 2023;73(4):S17–21.
87. Safitri A. Terapi Aktivitas Kelompok (Tak) Terapi Kognitif: Senam Otak Terhadap Peningkatan Fungsi Kognitif Pada Lansia Di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 2 Wisma Mangga. *Nusant Hasana J.* 2023;3(2):199–204.
88. Lestari MS, Azizah LM, Khusniyati E. Pengaruh Brain Gym Terhadap Fungsi Kognitif Pada Lansia Di Panti Werdha Majapahit Kabupaten Mojokerto. *J Ilm Kesehat Rustida.* 2020;7(2):125–32.
89. Anggraini IR. Differences in the Level of Learning Concentration of Grade v Elementary School Students Before and After Brain Gymnastics (Brain Gym). *Kne Med.* 2023;
90. Ansyah WM. Effects of Life Kinetic and Brain Gym Training Models on Working Memory and Concentration of Football Athletes. *J Pendidik Jasm Dan Olahraga.* 2023;8(2):181–9.
91. Pratiwi WN, Pratama YG. Brain Gym Optimizing Concentration on Elementary Students. *Str J Ilm Kesehat.* 2020;9(2):1524–32.
92. Mohanty MrsN. Effect of Braingym Exercise on Mitigating Level of Stress Among High School Students in a Selected Government High School, Odisha. *Int J Med Sci Clin Res Stud.* 2022;02(07).
93. Pranata L, Fari AI, Indaryati S. The Effects of Brain Gym and Coloring Pictures on Cognitive Functions of the Elderly. *Media Karya Kesehat.* 2021;4(1).
94. Spaulding LS, Mostert MP, Beam AP. Is Brain Gym® an Effective Educational Intervention? *Exceptionality.* 19 Januari 2010;18(1):18–30.
95. Dennison PE. *Brain Gym and me: reclaiming the pleasure of learning.* Ventura, CA: Edu-Kinesthetics Inc.; 2006.
96. Sidiarto LD, Kusumoputro S, Samino S, Munir R, Nugroho W. The efficacy of specific patterns of movements and brain exercises on the cognitive performance of healthy senior citizen in Jakarta. *Med J Indones.* 1 Agustus 2003;155.
97. Nadia F, Mianna R, Rahmaniza R, Yeni HH. Latihan Brain Gym untuk Peningkatan Kemampuan Memori Jangka Pendek pada Anak Sekolah Dasar di SD Negeri 43 Kota Pekanbaru. *J Pengabd Pada Masy.* 30 November 2022;7(4):949–61.

98. Suwardiyanto H, Kurniajati S. Brain Gym Untuk Meningkatkan Kognitif Dalam Motivasi Belajar Pada Siswa Sekolah Dasar (Masa Bencana Pandemic Covid-19). *Jurnalempathy Com*. 28 Juli 2021;31–6.
99. The Effects of Brain-Based Teaching With I-Think Maps and Brain Gym Approach towards Physics Understanding. *J Pendidik IPA Indones* [Internet]. 28 Maret 2019 [dikutip 26 Mei 2024];8(1). Tersedia pada: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/16022>
100. Nurun Ayati Khasanah, Ferilia Adiesti, Citra Adityarini Safitri. BRAIN GYM TERHADAP PERKEMBANGAN VERBAL PADA ANAK USIA PRA SEKOLAH DI TK NURUL INSANI MANDURO NGORO MOJOKERTO. *Hosp Majapahit J Ilm Kesehat Politek Kesehat MAJAPAHIT MOJOKERTO*. 25 November 2022;14(2):151–9.
101. Cano-Estrada A, Jimenez-Mendoza A, Contreras-Guerrero D, Hernandez-Alejandro M, Salas-Casas A. The Effect of Brain Gym on Global Cognitive Function of Institutionalized Older People. *Int J Ment Health Promot*. 2022;24(3):375–83.
102. Yulisetyaningrum Y, Hartinah D, Suwanto T, Rahmawati HJ. PENGARUH BRAIN GYM TERHADAP FUNGSI KOGNITIF LANSIA. *Indones J Perawat*. 14 Agustus 2023;8(1):1–6.
103. Parellangi P, Lorian R, Firdaus R. EFFECT OF LIGHT AND MEDIUM INTENSITY BRAIN GYMNASTICS ON THE IMPROVEMENT OF COGNITIVE FUNCTION IN ELDERLY. *Belitung Nurs J*. 13 September 2018;4(5):518–23.
104. Imran Y, Adriani D, Amani P, Rachmiyani I, Prawiroharjo P. Association between brain gym and cognitive function in postmenopausal women. *Int J Sci Technol Res*. Maret 2020;9(3):1405–8.
105. Ginting S, Afniwati A, Yufdel Y. The effect of brain GYM on the dementia and depression reduction of the elderly. *J Adv Pharm Educ Res* [Internet]. 2021 [dikutip 16 Juni 2024];11(2). Tersedia pada: <https://doi.org/10.51847/cj6189cibl>
106. Mendrofa FAM, Iswanti DI, Hani U. Efficacy of Brain Gym on the Cognitive Function Improvement of People with Dementia. *J Keperawatan Jiwa*. 26 November 2020;8(4):557–64.
107. Cancela JM, Vila Suárez, MH, Vasconcelos J, Lima A, Ayán C. Efficacy of Brain Gym Training on the Cognitive Performance and Fitness Level of Active Older Adults: A Preliminary Study. *J Aging Phys Act*. Oktober 2015;23(4):653–8.

108. Adriani D, Imran Y, Mawi M, Amani P, Ilyas EII. Effect of Brain Gym ® Exercises on Cognitive Function and Brain-Derived Neurotrophic Factor Plasma Level in Elderly: a Randomized Controlled Trial. *Zinc Suppl Improv Heme Biosynth Rats Expo Lead*. 2020;39(1):34–41.
109. Yágüez L, Shaw KN, Morris R, Matthews D. The effects on cognitive functions of a movement-based intervention in patients with Alzheimer's type dementia: a pilot study. *Int J Geriatr Psychiatry*. Februari 2011;26(2):173–81.
110. Starr J, Deary I. Cognitive function in early and later life is associated with blood glucose in older individuals: analysis of the lothian birth cohort of 1936. *Diabetologia*. 2018;61(9):1946–55.
111. Zhang J, Liu X, Gong D, Peng Y, Li H, Yang Y. Health beliefs, lifestyle, and cognitive aging among chinese community residents: a structural equation model analysis. *Front Public Health*. 2022;10.
112. Ferreira L, Santos-Galduróz R, Ferri C, Galduróz J. Rate of cognitive decline in relation to sex after 60 years-of-age: a systematic review. *Geriatr Gerontol Int*. 2013;14(1):23–31.
113. Wilson R, Beckett L, Barnes L, Schneider J, Bach J, Evans D, dkk. Individual differences in rates of change in cognitive abilities of older persons. *Psychol Aging*. 2002;17(2):179–93.
114. Setiyani R, Iskandar A. Cognitive Impairment Among Older Adults Living in the Community and in Nursing Home in Indonesia: A Pilot Study. *Dement Neuropsychol*. 2022;16(3):347–53.
115. Yu Y, Lv J, Liu J, Chen Y, Chen K, Yang Y. Association Between Living Arrangements and Cognitive Decline in Older Adults: A Nationally Representative Longitudinal Study in China. *BMC Geriatr*. 2022;22(1).
116. Yorozuya K. Effect of Digital Game Intervention on Cognitive Functions in Older Adults: A Multiple Baseline Single Case Experimental Design Study. *BMC Geriatr*. 2024;24(1).
117. Volkers KM, Scherder EJA. Impoverished Environment, Cognition, Aging and Dementia. *Rev Neurosci*. 2011;22(3):259–66.
118. Anwar S. A Cross-Sectional Study on the Vital Role of Family Support for Cognitive Function in the Elderly in Indonesia. *Multidiscip Sci J*. 2023;5(3):2023033.
119. Li J, Jiao M, Wen J, Fan D, Xia Y, Cao Y, dkk. Association of Body Mass Index and Blood Lipid Profile With Cognitive Function in Chinese Elderly Population Based on Data From the China Health and Nutrition Survey, 2009–2015. *Psychogeriatrics*. 2020;20(5):663–72.

120. Phrommintikul A, Sa-nguanmoo P, Sripetchwandee J, Vathesatogkit P, Chattipakorn N. Factors Associated With Cognitive Impairment in Elderly Versus Nonelderly Patients With Metabolic Syndrome: The Different Roles of FGF21. *Sci Rep*. 2018;8(1).
121. Zaninotto P, Batty GD, Allerhand M, Deary IJ. Cognitive Function Trajectories and Their Determinants in Older People: 8 Years of Follow-Up in the English Longitudinal Study of Ageing. *J Epidemiol Community Health*. 2018;72(8):685–94.
122. Kim CH, Kim MJ, Park CG. Heterogeneous Trajectories of Cognitive Function in Older Adults With Diabetes: Findings From the Korean Longitudinal Study of Aging (KLoSA). *Korean J Stress Res*. 2019;27(1):1–8.
123. Fonseca C, Pinho LG d., Lopes MJ, Marques M d. C, Garcí-a-Alonso J. The Elderly Nursing Core Set and the Cognition of Portuguese Older Adults: A Cross-Sectional Study. *BMC Nurs*. 2021;20(1).
124. Sommerlad A, Ruegger J, Singh-Manoux A, Lewis G, Livingston G. Marriage and Risk of Dementia: Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2017;89(3):231–8.
125. Jennings EA, Farrell MT, Liu Y, Montana L. Associations between cognitive function and marital status in the United States, South Africa, Mexico, and China. *SSM - Popul Health*. Desember 2022;20:101288.
126. Liu H, Zhang Z, Choi S, Langa KM. Marital Status and Dementia: Evidence From the Health and Retirement Study. *J Gerontol Ser B*. 2019;75(8):1783–95.
127. Stern Y. What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *J Int Neuropsychol Soc JINS*. 1 April 2002;8:448–60.
128. Wu MS, Lan TH, Chen CM, Chiu HC, Lan TY. Socio-Demographic and Health-Related Factors Associated With Cognitive Impairment in the Elderly in Taiwan. *BMC Public Health*. 2011;11(1).
129. Jin YP, Legge SD, Østbye T, Feightner J, Saposnik G, Hachinski V. Is Stroke History Reliably Reported by Elderly With Cognitive Impairment? A Community-Based Study. *Neuroepidemiology*. 2010;35(3):215–20.
130. Witt LS, Rotter J, Stearns SC, Gottesman RF, Kucharska-Newton A, Sharrett AR, dkk. Heart Failure and Cognitive Impairment in the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *J Gen Intern Med*. 2018;33(10):1721–8.
131. Zuo W, Wu J. The Interaction and Pathogenesis Between Cognitive Impairment and Common Cardiovascular Diseases in the Elderly. *Ther Adv Chronic Dis*. 2022;13.

132. Asmaa Abdel Rahman Abdel Rahman. Relationship Between Multi-Dimensional Factors and Self Care Behaviors Among Patients With Heart Failure. *Egypt J Nurs Health Sci.* 2022;3(1):204–24.
133. Mapelli D, Bardi L, Mojoli M, Volpe B, Gerosa G, Amodio P, dkk. Neuropsychological Profile in a Large Group of Heart Transplant Candidates. *Plos One.* 2011;6(12):e28313.
134. Corwin AI. Let Him Hold You: Spiritual and Social Support in a Catholic Convent Infirmary. *Anthropol Aging.* 2012;33(4):120–9.
135. Pandey KR, Panday DR, Sapkota N, Dhama A, Sarraf kshay, Shrestha S, dkk. Effect of Smoking in Cognition Among Male Medical Students. *J Addict Res Ther.* 2017;08(02).
136. Çengiz B, Fidancı H, Baltacı H, Türksöy E, Kuruoğlu R. Reduced Occipital Cortex Excitability in Amyotrophic Lateral Sclerosis. *J Clin Neurophysiol.* 2021;39(6):486–91.
137. Rashedi V, Foroughan M, Chehrehnegar N. Psychometric Properties of the Persian Montreal Cognitive Assessment in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer Disease. *Dement Geriatr Cogn Disord Extra.* 2021;11(1):51–7.
138. Bai J, Huang X, Ma Z, Ji B, Zheng X. Clinical Values of Serum Uric Acid Levels in the Occurrence of Cognitive Impairment in AlcoholDependent Patients. *Alpha Psychiatry.* 2023;24(2):43–8.
139. Sala G, Inagaki H, Ishioka Y, Masui Y, Nakagawa T, Ikebe K, dkk. Psychometric Properties of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA): A Comprehensive Investigation. 2019;