



EFEKTIVITAS *BACKWARD WALKING PROGRAMME* TERHADAP KONTROL POSTURAL PADA LANSIA DI DAERAH 3T (TERTINGGAL, TERDEPAN, DAN TERLUAR)

Sri Ariyanti¹, Surtikanti², Tri Wahyuni², Dwi Utami³, Murni⁴

^{1,2}Dosen Prodi S1 Keperawatan, Institut Teknologi dan Kesehatan Muhammadiyah Kalimantan Barat

^{3,4}Mahasiswa Prodi Profesi Ners, Institut Teknologi dan Kesehatan Muhammadiyah Kalimantan Barat
ariyanti@stikmuhptk.ac.id

Abstrak

Intervensi *Backward Walking Programme* (BWP) penting diterapkan karena mudah dilakukan, murah, dan dapat dilakukan secara mandiri oleh lansia. Latihan BWP meningkatkan cadangan temporal dan aktivitas otot, yang berperan dalam memperbaiki kemampuan sensorik serta keseimbangan tubuh baik dalam posisi statis maupun dinamis, sehingga kontrol postural dan keseimbangan dinamis pada lansia dapat meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas BWP terhadap kontrol postural lansia di daerah 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar). Desain penelitian yang digunakan adalah kuasi-eksperimental dengan pre-test dan post-test pada satu kelompok, tanpa kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Emparu dengan 30 lansia yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu lansia di atas 60 tahun tanpa gangguan neurologis, kardiovaskular, atau kognitif. Intervensi dilakukan sebanyak tiga kali seminggu selama empat minggu, dengan pengukuran kontrol postural menggunakan *Berg Balance Scale* (BBS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa BWP yang dilakukan selama empat minggu efektif meningkatkan kontrol postural pada lansia ($p = 0,000 < 0,05$). Berdasarkan hasil ini, BWP direkomendasikan sebagai intervensi untuk meningkatkan keseimbangan tubuh lansia, khususnya di wilayah dengan keterbatasan fasilitas kesehatan.

Kata kunci: *Backward Walking Programme*, Kontrol Postural, Lansia, Daerah 3T

Abstract

Backward Walking Programme (BWP) interventions are important to implement because they are easy to do, cheap, and can be done independently by the elderly. BWP exercises increase temporal reserve and muscle activity, which play a role in improving sensory abilities and body balance in both static and dynamic positions, so that postural control and dynamic balance in the elderly can be improved. This study aims to analyze the effectiveness of BWP on the postural control of the elderly in 3T (Disadvantaged, Frontier, and Outermost) areas. The research design used was quasi-experimental with pre-test and post-test in one group, without a control group. The research was conducted in the working area of the Emparu Health Center with 30 elderly people who met the inclusion criteria, namely the elderly over 60 years old without neurological, cardiovascular, or cognitive disorders. The intervention was conducted three times a week for four weeks, with postural control measurements using the *Berg Balance Scale* (BBS). The results showed that BWP conducted for four weeks was effective in improving postural control in the elderly ($p = 0.000 < 0.05$). Based on these results, BWP is recommended as an intervention to improve the balance of the body of the elderly, especially in areas with limited health facilities.

Keywords: *Backward Walking Programme*, Postural Control, Elderly, 3T District

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2025

* Corresponding author :

Address: Institut Teknologi dan Kesehatan Muhammadiyah Kalimantan Barat

Email : ariyanti@stikmuhptk.ac.id

PENDAHULUAN

Lansia merupakan proses kehidupan individu tahap akhir yang memiliki ciri khusus yakni menurunnya fungsi organ dan sistem tubuh secara fisiologis. Jumlah penduduk usia di atas 70 tahun di dunia saat ini adalah 125 juta, sedangkan diperkirakan pada tahun 2050, jumlah penduduk lansia dengan usia di atas 60 tahun di dunia diperkirakan sebanyak 2 milyar. Jumlah penduduk lansia di Indonesia setiap tahunnya akan meningkat cukup tinggi (WHO, 2023). Diperkirakan populasi lansia pada tahun 2030 akan meningkat sebesar 24% (Shishehgar et al, 2018). Karena perubahan demografis tersebut, perawatan kesehatan untuk lansia menjadi lebih penting. Akibatnya, kebutuhan akan penelitian kesehatan yang berfokus pada lansia semakin meningkat (Lim et al 2021).

Perubahan yang terjadi pada lansia dapat mempengaruhi keseimbangan tubuh karena penambahan usia mengakibatkan perubahan pada sistem neurologis, sensori seperti sistem visual, vestibuler, propioseptif dan muskuloskeletal (Tomasoa et al, 2021). Prinsip dasar keperawatan gerontik adalah mencapai kualitas hidup dan kesejahteraan yang optimal, meningkatkan kesehatan, mengoptimalkan fungsi mental, mencegah penyakit, mengatasi gangguan kesehatan yang umum, memberi dukungan emosional, memberikan keperawatan yang holistik, mengelola penyakit kronis (Ariyanti & Wahyuni, 2024).

Gangguan koordinasi dapat mengakibatkan terjadinya gangguan keseimbangan, pola jalan, dan risiko jatuh meningkat (Overton, 2015). Salah satu cara untuk mengurangi insidensi jatuh pada lansia yaitu dengan meningkatkan kontrol postural (Mesquita et al, 2015). Kontrol postural merupakan keterampilan kompleks hasil dari interaksi proses sensoris motorik dan kemampuan untuk mempertahankan pusat massa pada *base support* dalam keadaan statis maupun dinamis (Bacha et al, 2019). Menjaga kontrol postural memerlukan integrasi yang kompleks antara input sensoris, sistem saraf pusat, koordinasi motorik, dan fungsi muskuloskeletal untuk merasakan rangsangan dari luar dan memproses tubuh untuk mengontrol gerakan (Villiers et al, 2015).

Suatu daerah ditetapkan sebagai daerah 3T berdasarkan kriteria: perekonomian masyarakat, sumber daya manusia, sarana, prasarana, kemampuan keuangan daerah, aksesibilitas, karakteristik daerah. Wilayah 3T

Kalimantan Barat meliputi Bengkayang, Sambas, Kapuas Hulu, Ketapang, Landak, Melawi, Sintang, Kayong Utara (Permendesa DTT, 2020). Kabupaten Sintang terletak di bagian timur Provinsi Kalimantan Barat. Jarak dari Ibu kota Provinsi Kalimantan Barat ke lokasi penelitian kurang lebih 444 km². Batas wilayah administrasi Kabupaten Sintang yaitu: Utara berbatasan dengan Kapuas Hulu dan Malaysia Timur (Sarawak). Selatan: Kalimantan Tengah, Melawi dan Ketapang. Timur: Kalimantan Tengah, Melawi dan Kapuas Hulu. Barat: Sanggau, Melawi, dan Sekadau. Infrastruktur jalan di lokasi penelitian belum semuanya diaspal, akses menuju Puskesmas Emparu sebagian besar masih jalan tanah kuning sehingga kondisi jalan licin, hal ini sulit diakses untuk para lansia (Dinkes Sintang 2021).

Dari uraian diatas diperlukan program latihan yang berbasis bukti untuk meningkatkan kontrol postural. *Backward Walking Program* (BWP) diperkenalkan sebagai sarana untuk meningkatkan keseimbangan fungsional dan mencegah jatuh. Selain pada aspek keseimbangan, BWP juga dapat meningkatkan kecepatan berjalan dan panjang Langkah (Wang et al, 2019). Di sisi lain BWP juga efektif untuk meningkatkan kekuatan dan *power otot quadriceps*, pola berjalan dan keseimbangan dinamis. Dengan kurangnya informasi visual mengakibatkan umpan balik sensoris meningkat untuk mengontrol pola dalam melangkah (Rose et al, 2018). Menurut Dorian Rose (Rose a tal, 2020), BWP dapat meningkatkan keseimbangan dinamis dan kemampuan berjalan pada pasien *post stroke* setelah Latihan selama 6 minggu.

Pada observasi lapangan yang telah dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Emparu, peneliti menemukan tingginya *postural sway* pada beberapa lansia yang merupakan salah satu ciri lansia tidak mampu mengontrol postur tubuhnya dan berisiko tinggi mengalami jatuh. Sebanyak 10 dari 12 lansia memiliki *postural sway* yang tinggi. Berdasarkan wawancara terhadap pemegang program lansia di Puskesmas Emparu mengatakan bahwa belum adanya penelitian mengenai efektivitas BWP terhadap kontrol postural untuk lansia. Dari uraian diatas peneliti tertarik meneliti "Efektivitas *Backward Walking Programme* Terhadap Perubahan Kontrol Postural Pada Lansia di daerah 3T".

Alasan peneliti akan memberikan intervensi ini didukung oleh penelitian terdahulu oleh De mark (De Mark et al, 2019) berjudul "*Clinical application of backward walking*

training to improve walking function, balance, and fall-risk in acute stroke: a case series” yang mengemukakan bahwa pada penderita stroke terjadi peningkatan kemampuan berjalan, keseimbangan, dan penurunan risiko jatuh dengan menggunakan intervensi BWP. Hal tersebut diakibatkan ada BWP terjadi aktivasi otot pada tungkai bawah. Oleh karena itu BWP dapat meningkatkan kontrol postural lebih baik (Foster et al, 2016).

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan *Quasi Eksperimental Design*. Studi ini merupakan jenis studi yang mempergunakan *Only One Group Pre and Posttest Design* diberikan bagi kelompok perlakuan tanpa adanya kelompok kontrol atau kelompok pembandingan. Penelitian ini dilakukan di daerah 3T yaitu daerah yang termasuk dalam wilayah kerja Puskesmas Emparu. Intervensi ini akan dilakukan sebanyak 3 kali dalam 1 minggu selama 4 minggu. Sebelum diberikan latihan responden akan diberikan pemeriksaan berupa *vital sign*, zona latihan, dan untuk mengukur kontrol postural responden menggunakan *Berg Balance Scale* (BBS). Subjek dalam penelitian ini adalah lansia yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi. Kriteria inklusi meliputi lansia yang berusia diatas 60 tahun, tidak memiliki gangguan neurologis, kardiovaskular, dan kognitif. Kriteria eksklusi adalah tidak menyelesaikan program latihan.

Proses penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah pengukuran kontrol postural yang akan diukur dengan menggunakan *Berg Balance Scale* (BBS). Test ini digunakan untuk menilai kontrol postural pada responden dengan memberikan penilaian apakah responden masuk dalam kategori kontrol postural baik, sedang, atau buruk. Responden akan dilakukan pengukuran kontrol postural sebelum diberikan intervensi, kemudian responden akan diberikan intervensi sebanyak 3 kali dalam seminggu selama 4 minggu (12 kali intervensi). Setelah selesai pemberian intervensi, responden akan dilakukan pengukuran kontrol postural kembali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Jumlah (f)	Presentase (%)
Usia		
60 -74 Tahun (<i>elderly</i>)	30	100
Jenis Kelamin		

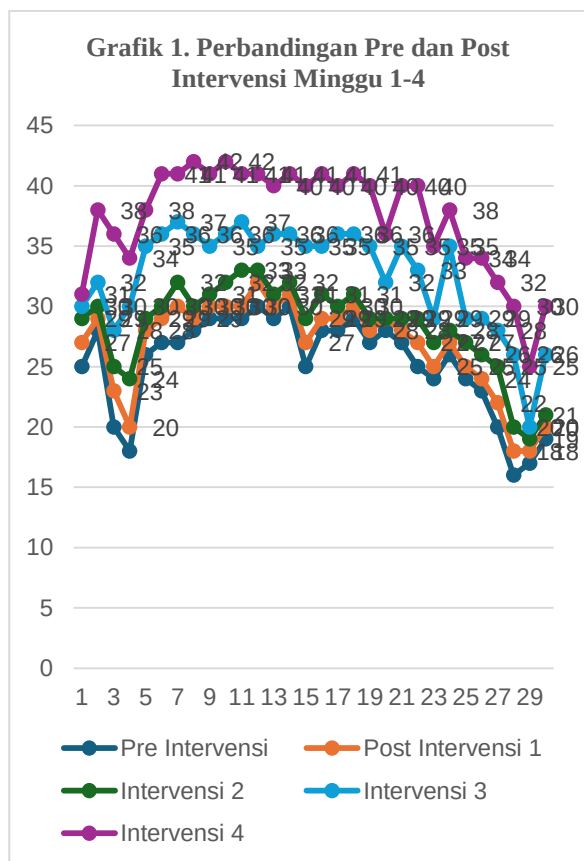
Laki-Laki	10	33,3
Perempuan	20	66,7
Pendidikan		
SD	5	16,7
SMP	10	33,3
SMA	15	50,0
Pekerjaan		
Ibu Rumah Tangga	12	40,00
Petani	16	53,33
Swasta	2	6,67
Status Perkawinan		
Kawin	30	100
Tidak Kawin	0	0
Total	30	100

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa sebagian besar lansia yang menjadi responden dalam penelitian ini berusia 60-74 tahun sebanyak 30 orang (100%), berjenis kelamin perempuan sebanyak 20 orang (66,7%), tamatan SMA 15 orang (50%), bekerja sebagai petani 53,33% dan 100% sudah menikah.

Tabel 2. Perbandingan Skor Rata-Rata *Berg Balance Scale* (BBS) sebelum dan Sesudah Mengikuti *Backward Walking Programme* selama 4 Minggu

Kontrol Postural	Buruk		Sedang		Baik	
	f	%	f	%	F	%
Sebelum	6	20	24	80	0	0
Intervensi						
Setelah	4	13,3	26	86,7	0	0
Intervensi						
Minggu I						
Setelah	2	6,7	28	93,3	0	0
Intervensi						
Minggu 2						
Setelah	1	3,3	29	96,7	0	0
Intervensi 3						
Setelah	0	0	20	66,7	10	33,3
Intervensi						
Minggu 4						

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa terjadi perubahan yang signifikan setelah dilakan intervensi sejak minggu pertama sampai minggu ke empat. Sebelum dilakukan BWP Program diketahui sebagian besar lansia kontrol postural berada pada kategori sedang yaitu 80%, meningkat pada minggu kedua menjadi 86,7%, minggu ke tiga sebesar 96,7% dan saat minggu ke empat setelah 12 kali melakukan BWP meningkat menjadi kontrol postural sedang 66,7% dan baik 33,3%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi perubahan secara bertahap kontrol postural dari buruk menjadi sedang dan baik.



Berdasarkan data yang ditampilkan pada grafik 1 diketahui bahwa antara sebelum dilakukan intervensi dan setelah dilakukan intervensi dari minggu 1 sampai minggu ke 4 terjadi peningkatan kemampuan lansia dalam melakukan kontrol postural setelah dilakukan tindakan *Backward Walking Programme*. Sebelum dilakukan tindakan diketahui skor *Berg Balance Scale* (BBS) sebesar 25,37 dengan kategorik kontrol postural buruk namun setelah dilakukan intervensi selama 4 minggu diketahui terjadi peningkatan menjadi 37,43 dengan kategori kontrol postural sedang. Rata-rata skor *Berg Balance Scale* (BBS) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Skor Rata-Rata *Berg Balance Scale* (BBS) sebelum dan Sesudah Mengikuti *Backward Walking Programme*

Kelompok Intervensi	Mean	Median	SD	Min-Maksimal
Pre Intervensi	25,37	27,00	4,047	16-30
Post Intervensi	26,80	28,00	3,890	18-32
Intervensi Minggu 1	28,37	29,00	3,653	19-33

Post Intervensi Minggu 3	32,60	35,00	4,182	20-37
Post Intervensi Minggu 4	37,43	40,00	4,415	25-42

Tabel 4. Perbandingan Skor Rata-Rata *Berg Balance Scale* (BBS) sebelum dan Sesudah Mengikuti *Backward Walking Programme*

Kontrol Postural	Buruk		Sedang		Baik		p value
	f	%	f	%	f	%	
Sebelum Intervensi	6	20	24	80	0	0	0,000
Setelah Intervensi	0	0	20	66,7	10	33,3	

Hasil analisis statistik menggunakan uji wilcoxon pada tabel 3 menunjukkan bahwa intervensi *Backward Walking Programme* efektif dalam meningkatkan kontrol postural pada lansia bila dilakukan secara terprogram seminggu 3 kali selama 4 minggu dengan nilai p value 0,000 (p value < 0,05).

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi perubahan secara bertahap kontrol postural dari buruk menjadi sedang dan baik, sehingga dapat disimpulkan intervensi *Backward Walking Programme* efektif dalam meningkatkan kontrol postural pada lansia bila dilakukan secara terprogram seminggu 3 kali selama 4 minggu dengan nilai p value 0,000 (p value < 0,05).

Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Aarsal et al., (2023) bahwa BWP efektif untuk meningkatkan kontrol postural, dan menurunkan risiko jatuh pada lansia. Penelitian ini sejalan dengan hasil yang dilaporkan oleh Demark et al. (2019) bahwa BWP mampu meningkatkan kemampuan berjalan, keseimbangan, dan mengurangi risiko jatuh pada pasien pasca stroke setelah 6 minggu latihan. Meskipun penelitian Demark dilakukan pada pasien stroke, prinsip peningkatan kontrol postural melalui mekanisme neuromuskular berlaku pula pada lansia sehat.

Keterbatasan fisik ini meningkatkan risiko jatuh, penyakit penyerta, dan kematian dini. Penyebab penting keterbatasan fisik adalah hilangnya massa otot rangka terkait usia. Namun, bukti yang muncul dengan jelas menunjukkan bahwa penurunan massa otot rangka bukanlah satu-satunya kontributor penurunan kinerja fisik. Misalnya, hilangnya kekuatan otot juga

merupakan kontributor kuat terhadap penurunan kinerja fisik pada orang tua. Selain itu, ada banyak data yang menunjukkan bahwa koordinasi motorik, kopling eksitasi-kontraksi, integritas kerangka, dan faktor lain yang terkait dengan sistem saraf, otot, dan kerangka sangat penting untuk kinerja fisik pada orang tua (Tieland et al., 2018). Menurut Choi et al., (2021) *Backward Walking Training* merupakan intervensi yang efektif untuk meningkatkan kemampuan keseimbangan untuk mencegah cedera atau jatuh.

BWP merupakan metode latihan yang dapat meningkatkan keseimbangan dan *self-efficacy*, sehingga berdampak positif pada mobilitas. Program ini telah digunakan dalam rehabilitasi ortopedi karena memberikan beban regangan yang lebih rendah pada sendi pergelangan kaki. Selain itu, BWP terbukti meningkatkan kekuatan dan daya otot kuadrisep, memperbaiki pola berjalan (*gait*), serta meningkatkan keseimbangan dinamis. Latihan ini juga melatih kemampuan tubuh dalam mempertahankan stabilitas, khususnya pada area panggul (*pelvis*) dan tulang belakang (*spine*). Peningkatan keseimbangan dinamis dan stabilitas tubuh tersebut berkontribusi dalam menurunkan risiko jatuh (Rose et al., 2018).

Menurut peneliti kondisi responden yang sebagian besar berusia 60–74 tahun dan bermata pencaharian sebagai petani dapat menjadi faktor pendukung keberhasilan intervensi, mengingat aktivitas fisik sebelumnya mungkin sudah melibatkan gerakan yang melatih stabilitas tubuh. Namun, perlu diperhatikan bahwa implementasi di daerah 3T memiliki tantangan, seperti akses terbatas ke fasilitas kesehatan, infrastruktur yang belum maksimal, serta keterbatasan tenaga kesehatan yang terlatih dalam program rehabilitasi lansia.

Beberapa keterbatasan penelitian ini adalah tidak adanya kelompok kontrol, sehingga tidak dapat sepenuhnya menyingkirkan kemungkinan bahwa faktor lain (misalnya aktivitas harian) turut mempengaruhi hasil. Selain itu, durasi penelitian relatif singkat (4 minggu), sehingga efek jangka panjang dari BWP belum dapat dipastikan.

SIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa *Backward Walking Programme* (BWP), yang dilakukan secara terstruktur tiga kali per minggu selama empat minggu, efektif meningkatkan kontrol

postural pada lansia di wilayah 3T. Efektivitas tersebut tercermin dari perbaikan skor *Berg Balance Scale* (BBS) yang bergeser dari kategori buruk dan sedang menjadi sedang dan baik, dengan signifikansi statistik ($p = 0,000$). BWP merupakan intervensi sederhana, berbiaya rendah, dan dapat dilakukan secara mandiri, yang mampu meningkatkan keseimbangan dinamis, menjaga stabilitas tubuh, serta menurunkan risiko jatuh, terutama pada daerah dengan keterbatasan fasilitas kesehatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi atas dana hibah penelitian bagi dosen dengan skema penelitian dosen pemula tahun 2025

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti S, Wahyuni T, Ners P, Teknologi dan Kesehatan Muhammadiyah Kalimantan Barat I, DIII Keperawatan P. Deteksi Dini Risiko Jatuh Dan Pendampingan Latihan Keseimbangan Pada Lanjut Usia Di Puskesmas Korpri Kabupaten Kubu Raya. *Community Dev J J Pengabdian Masyarakat* [Internet]. 2024 Jun 24 [cited 2025 Apr 8];5(3):5485–91. Available from: <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/view/30229>
- Ariyanti S, Pramudia F, Irman Fahreza H. Efektivitas Otago Home Exercise Programme terhadap Risiko Jatuh Pada Lansia di Daerah Perbatasan Indonesia Malaysia. *J Ners* [Internet]. 2025 [cited 2025 Apr 8];9(1):1209–15. Available from: <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/ners/article/view/33736>
- Arsal, U. W., Aras, D., Ariyandy, A., & Abdullah, M. M. (2023). Efektivitas Backward Walking Program terhadap Perubahan Kontrol Postural dan Risiko Jatuh pada Lansia di Lembaga Kesejahteraan Sosial Batara Hati Mulia Kabupaten Gowa. *Malahayati Nursing Journal*, 5(8), 2835–2844. <https://doi.org/10.33024/mnj.v5i8.10539>
- Bacha D, Abera H. Knowledge, Attitude and Self-Care Practice towards Control of Hypertension among Hypertensive Patients on Follow-up at St. Paul's Hospital, Addis Ababa. *Ethiop J Health Sci* [Internet]. 2019 Jul 1 [cited 2025

- Apr 8];29(4):421–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31447514/>
- Choi, J. Y., Son, S. M., & Park, S. H. (2021). A backward walking training program to improve balance and mobility in children with cerebral palsy. *Healthcare (Switzerland)*, 9(9), 1–9. <https://doi.org/10.3390/healthcare9091191>
- Demark, J., et al. (2019). *Clinical application of backward walking training to improve walking function, balance, and fall-risk in acute stroke: a case series*. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 43(2), 123–130
- DINKES. Profil Kesehatan Kabupaten Sintang tahun 2021. NBER Work Pap [Internet]. 2021;89. Available from: <http://www.nber.org/papers/w16019>
- Foster H, DeMark L, Spigel PM, Rose DK, Fox EJ. The effects of backward walking training on balance and mobility in an individual with chronic incomplete spinal cord injury: A case report. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2016 Oct 2 [cited 2025 Apr 8];32(7):536–45. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27482619/>
- Lim WY, Prabhu S, Schilling RJ. Implantable Cardiac Electronic Devices in the Elderly Population. *Arrhythmia Electrophysiol Rev* [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2025 Apr 8];8(2):143–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31114690/>
- Mesquita LSDA, De Carvalho FT, Freire LSDA, Neto OP, Zângaro RA. Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr* [Internet]. 2015 Jun 2 [cited 2025 Apr 8];15(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26033080/>
- Overton WF. Processes, Relations, and Relational-Developmental-Systems. *Handb Child Psychol Dev Sci* [Internet]. 2015 Mar 23 [cited 2025 Apr 8];1–54. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/9781118963418.childpsy102>
- Permendesa DTT. Permendesa DTT 2020 [Internet]. 2020 [cited 2025 Apr 8]. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/199679/permendesa-pdt-no-11-tahun-2020>,
- D. K., Demark, L., Fox, E. J., Clark, D. J., & Wludyka, P. (2018). A Backward Walking Training Program to Improve Balance and Mobility in Acute Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 42(1), 12–21. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000210>
- Rose DK, Demark L, Fox EJ, Clark DJ, Wludyka P. A Backward Walking Training Program to Improve Balance and Mobility in Acute Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial. *J Neurol Phys Ther* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2025 Apr 8];42(1):12–21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29232308>
- Rose D, Boissoneault C, Grimes T, Waters MF, Khanna A, Datta S, et al. Innovative Long-Dose Neurorehabilitation for Balance and Mobility in Chronic Stroke: A Preliminary Case Series. *Brain Sci* [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2025 Apr 8];10(8):1–19. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32824012/>
- Shisheghar M, Kerr D, Blake J. A (2018). Systematic review of research into how robotic technology can help older people. *Smart Heal*. 2018 Jun 1;7–8:1–18.
- Tieland, M., Trouwborst, I., & Clark, B. C. (2018). Skeletal muscle performance and ageing. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 9(1), 3–19. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12238>
- Tomasoa Yeslin V, Reni C, Anwar S. Pengaruh tandem walking exercise terhadap keseimbangan lansia di panti tresna werdha inakaka, kota ambon. *J Penelit Kesehat Suara Forikes*. 2021;12(5):137–40.
- Villiers L de, Kalula S. An approach to balance problems and falls in elderly persons. *South African Med J* [Internet]. 2015 Dec 9 [cited 2025 Apr 8];105(8):695–695. Available from: <https://www.ajol.info/index.php/samj/article/view/127034>
- Wang J, Xu J, An R. Effectiveness of backward walking training on balance performance: A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture* [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2025 Apr 8]; 68:466–75. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30616175/>
- WHO. Penuaan dan kesehatan [Internet]. 2023 [cited 2025 Apr 8]. Available from: <https://www-who-int.translate.goog/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health?> <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>