

PENGARUH TANDEM WALKING EXERCISE TERHADAP KESEIMBANGAN DINAMIS PADA LANSIA DI POSYANDU LANSIA PERUMAHAN BUMI ANTARIKSA KOTA MADIUN

Intan Hardiana Novitasari^{1*}, Nungki Marlian Yuliadarwati^{2,3}, Ali Multazam³

Physiotherapy Study Program, Faculty of Health Sciences, University of Muhammadiyah Malang^{1,2,3}

*Corresponding Author : intanhardianaphysio@gmail.com

ABSTRAK

Lansia merupakan bagian dari proses pertumbuhan dan perkembangan dimana individu tidak menua dengan tiba-tiba, melainkan berkembang dari bayi baru lahir, anak-anak, remaja, dan kemudian menua. Perubahan fisiologis muskuloskeletal pada lanjut usia dapat menyebabkan berkurangnya massa otot, degenerasi miofibril, tendon menjadi mengerut, atrofi serabut otot, dan perubahan fisik lainnya sehingga terjadinya penurunan kekuatan dan kontraksi otot, elastisitas otot, dan fleksibilitas sendi, kecepatan waktu reaksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian latihan tandem walking exercise terhadap keseimbangan dinamis pada lansia di Posyandu Lansia Perumahan Bumi Antariksa Kota Madiun. Penelitian ini dilakukan dengan rancangan analitik observasional dan pendekatan dilakukan dengan cara *quasi experimental*. Penelitian menggunakan desain *one group pre-test* dan *post-test*. Teknik sampling dengan *non-probability sampling*. Sampel yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 21 sampel. Instrumen penelitian yang digunakan, yaitu *Timed Up and Go Test (TUGT)* untuk mengidentifikasi keseimbangan lansia, dan *Tandem Walking* sebagai latihan berjalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan jalan tandem secara signifikan meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia, membantu diagnosis ataksia dan koordinasi. Dengan uji pengaruh dengan *wilcoxon* diperoleh $p\text{-value} = (0,002)$. Ada pengaruh pemberian latihan *tandem walking exercise* terhadap keseimbangan dinamis pada lansia di Posyandu Lansia Perumahan Bumi Antariksa Kota Madiun.

Kata kunci : keseimbangan, keseimbangan lansia, lansia, risiko jatuh

ABSTRACT

Elderly is part of the growth and development process where individuals do not age suddenly, but develop from newborns, children, teenagers, and then grow old. Musculoskeletal physiological changes in the elderly can cause a reduction in muscle mass, degeneration of myofibrils, shrinking of tendons, atrophy of muscle fibers, and other physical changes resulting in a decrease in muscle strength and contraction, muscle elasticity and joint flexibility, speed of reaction time. This study aims to determine the effect of providing tandem walking exercise on dynamic balance in the elderly at the Posyandu for the Elderly at Bumi Antariksa Housing, Madiun City. The results showed that tandem walking training significantly improved dynamic balance in the elderly, aiding in the diagnosis of ataxia and coordination. By using the Wilcoxon influence test, $p\text{-value} = (0.002)$. Using the Wilcoxon effect test, $p\text{-value} = (0.003)$. There is an effect of providing tandem walking exercise on dynamic balance in the elderly at the Posyandu for the Elderly at Bumi Antariksa Housing, Madiun City.

Keywords : balance, elderly, risk of falls, elderly balance

PENDAHULUAN

Orang lanjut usia (lansia) yang telah mencapai usia 60 tahun atau lebih merupakan bagian dari proses pertumbuhan dan perkembangan yang terjadi mulai dari bayi baru lahir hingga remaja dan kemudian menjadi tua. Individu lanjut usia yang sehat menjaga kesehatan fisik, sosial, dan mental, yang dapat mengarah pada peningkatan kualitas hidup dan partisipasi dalam kegiatan Masyarakat (Sincihu, Maramis, and Rezki 2018). Perubahan fisiologis muskuloskeletal pada lansia dapat menyebabkan penurunan massa otot, degenerasi miofibril, penyusutan tendon, atrofi serabut otot, dan perubahan fisik lainnya yang mengakibatkan

penurunan kekuatan dan kontraksi otot, elastisitas otot dan kelenturan sendi, serta kecepatan gerak dan waktu reaksi. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan efektivitas fungsional dalam menjaga keseimbangan tubuh (P. A. Nugraha, Wahyudi, and Vitalistyawati 2022).

Di Indonesia, lansia muda (60-69 tahun) mendominasi dengan angka mencapai 64,29 persen, disusul lansia madya (70-79 tahun) dan lansia tua (80+ tahun) masing-masing sebesar 27,23 persen dan 8,49 persen. Pada tahun ini, terdapat enam provinsi dengan struktur penduduk lanjut usia sebesar 10%, antara lain DI Yogyakarta (14,71%), Jawa Tengah (13,81%), Jawa Timur (13,38%), Bali (11,58%), Sulawesi Utara (11,51%) , dan Sumatera Barat (10,07%) (Syah and Utami 2021). Kemunduran yang dialami lansia salah satunya adalah gangguan mobilitas, stabilitas, penurunan intelektual dan penurunan sistem saraf. Memasuki usia lanjut, mereka mengalami penurunan fisiologis yang mengakibatkan terjadinya gangguan degeneratif, seperti penurunan keseimbangan dinamis yang dapat mengakibatkan risiko terjatuh. Keseimbangan didefinisikan sebagai kemampuan relatif untuk mengendalikan pusat massa atau pusat gravitasi tubuh relatif terhadap dasar tumpuan (Fatmawati and Indriani 2022).

Gangguan keseimbangan postural biasanya disebabkan oleh kelemahan otot ekstremitas, kestabilan postur tubuh dan gangguan fisiologis salah satu indera pada tubuh. Faktor seperti penuaan juga mempengaruhi terjadinya gangguan keseimbangan sehingga mengakibatkan terjatuh. Resiko terjatuh dapat diminimalisir melalui fisioterapi yang dapat memberikan intervensi untuk melatih gangguan keseimbangan dinamis dengan memberikan latihan jalan tandem yang dilakukan dengan gerakan berjalan lambat untuk meningkatkan respon proprioseptif (Verlinden et al. 2013).

Pemerintah Kota Madiun berkomitmen menyediakan Posyandu Lanjut Usia yang diresmikan Walikota Sugeng Rismiyanto di Perum Bumi Antariksa Klegen. Usulan pembangunan posyandu ini merupakan hasil pelaksanaan musrenbang PAK tahun 2017. Kajian pendahuluan yang dilakukan pada Posyandu Lansia Perumahan Bumi Antariksa Kota Madiun menunjukkan beberapa lansia mempunyai riwayat terjatuh karena gangguan keseimbangan. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian tentang pengaruh latihan jalan tandem terhadap keseimbangan dinamis pada lansia di Posyandu Lanjut Usia Perumahan Bumi Antariksa Kota Madiun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *tandem walking exercise* terhadap keseimbangan dinamis lansia di Posyandu Lansia Perumahan Bumi Antariksa Kota Madiun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keseimbangan dinamis pada lansia sebelum dan sesudah dilakukan latihan jalan tandem serta menganalisis pengaruhnya terhadap keseimbangan.

METODE

Penelitian quasi eksperimen ini bertujuan untuk mengetahui gejala atau pengaruh perlakuan tertentu secara berkelompok dengan menggunakan desain *one-group pre-test and post-test design*. Penelitian ini membandingkan pengaruh latihan jalan tandem terhadap keseimbangan dinamis pada lansia di Posyandu Lanjut Usia Perumahan Bumi Antariksa Kota Madiun, 5 kali seminggu selama 10 menit dengan jarak 3-6 meter selama 4 minggu. Populasinya adalah responden lansia berusia 60-70 tahun, dengan tanda vital baik, nilai TUG lebih dari 10 detik dan lansia di Posyandu Lanjut Usia Kota Madiun. Kriteria eksklusi meliputi gangguan penglihatan berat, gangguan pendengaran, gangguan neurologis, patah tulang ekstremitas bawah dalam waktu kurang dari enam bulan, mengonsumsi obat hipertensi, menggunakan alat bantu jalan dan memiliki riwayat vertigo. Etika penelitian mencakup persetujuan, anonimitas, dan kerahasiaan. *Timed Up and Go Test* (TUGT) digunakan untuk menilai kekuatan berjalan dan kinerja keseimbangan, serta memeriksa risiko jatuh pada lansia. Tesnya berupa persiapan stopwatch dan kursi, dan peserta diminta berjalan kaki dengan jarak 3 meter menuju dinding dan berbalik. Fisioterapis memberikan penjelasan dan tujuan

pemeriksaan TUG pada lansia sebelum tes dimulai. TUGT diawali dengan posisi lansia duduk bersandar pada kursi dengan tangan bertumpu pada sandaran lengan, memakai alas kaki biasa, dan mendorong lengan ke atas jika diinginkan. Peserta kemudian berjalan ke depan sejauh 3 meter, berbalik, berjalan kembali dan duduk bersandar. Waktu dihitung dari sinyal untuk memulai sampai lansia duduk kembali.

Pengumpulan data melibatkan beberapa langkah, antara lain persiapan penelitian, pelaksanaan, dan pengolahan data. Peneliti menyiapkan proposal penelitian, surat ijin penelitian dan formulir persetujuan, sekaligus mewawancarai responden mengenai kemampuan dan komitmennya dalam mengikuti program latihan. Pengumpulan data meliputi pengecekan identitas responden, memperhatikan gerakan respon dan menyimpulkan hasilnya. Pengolahan data meliputi pengeditan, pengkodean, entri data, tabulasi data dan pembersihan data untuk menjamin keakuratan. Penelitian ini menggunakan Analisis Univariat untuk memberikan informasi mengenai karakteristik masing-masing variabel penelitian, seperti umur, jenis kelamin, berat badan dan tinggi badan. Uji bivariat meliputi normalitas data, pengaruh, dan uji t sampel berpasangan untuk mengetahui pengaruh sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan dan kontrol.

HASIL

Penelitian ini akan menjelaskan hasil dari penelitian yang berjudul “Pengaruh *Tandem Walking Exercise* Terhadap Keseimbangan Dinamis pada Lansia di Posyandu Lansia Perumahan Bumi Antariksa Kota Madiun”. Jumlah populasi pada penelitian ini sebanyak 50 subjek, dari kelompok ini teridentifikasi 21 subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2024. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan instrumen *Timed Up and Go Test* (TUGT) yang bertujuan untuk mengevaluasi status fungsional pada lansia seperti mobilitas, keseimbangan, kemampuan berjalan dan risiko jatuh dan *Tandem Walking* yang bertujuan untuk melatih sensorik dan motorik untuk mempertahankan keseimbangan secara neuro kontrol perspektif.

Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	15	71,4
Perempuan	6	28,5
Total	21	100%

Dari hasil tabel 1 karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dinyatakan bahwa responden dengan jenis kelamin laki-laki berjumlah 15 orang (71,4%), dan responden dengan jenis kelamin perempuan dengan jumlah 6 orang (28,5%).

Tabel 2. Rata-rata Jenis Kelamin Hasil Data TUGT

Jenis Kelamin	<10 detik	<20 detik	<30 detik
Laki-laki	0	15	0
Perempuan	0	6	0
Total	0	21	0

Dari tabel 2 rata-rata jenis kelamin hasil data TUGT diidentifikasi bahwa tidak ada subjek laki-laki dengan hasil <10 detik, sebanyak 15 sampel mendapat hasil <20 detik dan tidak ada yang mendapat hasil <30 detik. Sedangkan pada perempuan, diidentifikasi hasil <20 detik sebanyak 6 sampel dan tidak ada yang mendapat hasil <30 detik.

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Usia	Frekuensi	Persentase (%)
60-65	13	61,9
66-70	8	38,1
Total	21	100%

Dari hasil tabel 3 Karakteristik responden berdasarkan usia dinyatakan bahwa responden berusia 60-65 tahun berjumlah 13 orang (61,9%), 66-70 tahun berjumlah 8 orang (38,1%).

Tabel 4. Rata-rata Usia Hasil Data *Timed Up and Go Test* (TUGT)

Usia	<10 detik	<20 detik	<30 detik
60-65	0	12	0
66-74	0	9	0
Total	0	21	0

Dari tabel 4 rata-rata usia hasil data *Timed Up and Go Test* (TUGT) diidentifikasi bahwa usia 60-65 tahun didapatkan hasil tidak ada yang mendapatkan hasil <10 detik, 12 sampel mendapat hasil <20 detik, dan tidak ada yang mendapat hasil <30 detik. Sedangkan pada usia 66-70 tahun tidak ada yang mendapatkan hasil <10 detik, 9 sampel mendapat hasil <20 detik, dan tidak ada yang mendapat hasil <30 detik. Hasil Uji Pengaruh pemberian latihan *tandem walking exercise* terhadap keseimbangan dinamis pada lansia di Posyandu Lansia Perumahan Bumi Antariksa Kota Madiun. Adapun Uji Normalitas dalam penelitian ini menggunakan *Shapiro-Wilk Test*.

Tabel 5. Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

	<i>p-value</i>	Hasil
<i>Pre Test</i>	0,338	Tidak Normal
<i>Post Test</i>	0,881	Tidak Normal

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan hasil uji bahwa pemberian latihan *tandem walking exercise* terhadap keseimbangan dinamis pada lansia di Posyandu Lansia Perumahan Bumi Antariksa Kota Madiun berdistribusi tidak normal karena nilai $p > 0,05$.

Tabel 6. Uji Pengaruh

Kelompok	N	<i>p-value</i>	Kesimpulan
Pre	21	0,002	Ha diterima
Post			

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan bahwa hasil uji pengaruh menggunakan Uji *wilcoxon test* hasilnya adalah 0,002 yang artinya $p < 0,05$ H_1 diterima dan menunjukkan adanya pengaruh setelah diberikan latihan *tandem walking*.

PEMBAHASAN

Interpretasi Hasil dan Diskusi Hasil Penelitian

Hasil pada penelitian distribusi responden berdasarkan jenis kelamin berdasarkan tabel 1 didapatkan distribusi tertinggi pada laki-laki, yaitu berjumlah 15 orang (71,4%), dan perempuan berjumlah 6 orang (28,5%). Pengaruh hormonal dan fisiologis penuaan yang berbeda pada laki-laki dan perempuan dipandang menjadi faktor pembeda kejadian jatuh pada lansia. Pada lansia perempuan menopause mempengaruhi kondisi fisik sehingga meningkatkan risiko jatuh, berbeda halnya dengan laki-laki yang memasuki masa

andropouse secara perlahan dan cenderung tidak menunjukkan efek yang signifikan pada kondisi fisik (Sudiartawan, Eva Yanti, and Taruma Wijaya 2017).

Karakteristik responden berdasarkan usia berdasarkan tabel 2 diperoleh karakteristik distribusi tertinggi pada usia 60-65 tahun berjumlah 13 orang (61,9%), 66-70 tahun berjumlah 8 orang (38,1%). Terjadinya proses penuaan dapat memengaruhi sistem tubuh manusia seperti: sistem kardiovaskular, muskuloskeletal, integumen, gastrointestinal, endokrin, respiratori, reproduksi, urinari, dan neurologi. Efek penuaan pada sistem neurologis salah satunya adalah atrofi pada otak sehingga menyebabkan gangguan pada fungsi kognitif (Djoar and Anggarani 2022). Fungsi kognitif yang terganggu pada aspek fungsi eksekutif dapat menyebabkan gangguan keseimbangan pada lansia. Selain itu, aspek atensi, kemampuan psikomotor, koordinasi neuromotorik, dan fleksibilitas yang terganggu pada fungsi kognitif dapat meningkatkan resiko seperti jatuh dan terbatas dalam melakukan aktifitas fisik pada lansia (Eni and Safitri 2019).

Analisis Pengaruh *Tandem Walking Exercise* terhadap Keseimbangan Dinamis pada Lansia di Posyandu Lansia Perumahan Bumi Antariksa Kota Madiun

Hasil pengaruh *tandem walking exercise* terhadap keseimbangan dinamis pada lansia, ditemukan bahwa uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk Test* mendapatkan hasil data berdistribusi tidak normal, kemudian data diuji dengan menggunakan *wilcoxon* dan mendapatkan hasil Sig.(2-tailed) 0,002 yang berarti $<0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat pengaruh antara variabel X dan variabel Y. Latihan proprioseptif ini bermanfaat meningkatkan keseimbangan pada lansia dikarenakan menurunnya fungsi motorik pada sistem saraf pusat, sehingga dengan aktivasi motorik tersebut meningkatkan respon proprioseptif yang dapat meningkatkan stabilitas sendi dan keseimbangan pada lansia (Yoga, T 2019). *Tandem walking exercise* akan meningkatkan koordinasi lansia karena latihan ini mengharuskan lansia berjalan sesuai dengan garis serta jari kaki harus berada di belakang tumit kaki lainnya dan mengontrol postur tubuh langkah demi langkah yang dilakukan dengan bantuan kognisi dan koordinasi otot trunk, lumbal spine, pelvic, hip, otot-otot perut hingga ankle. Latihan jalan tandem mampu melatih koordinasi keseimbangan sehingga lansia dapat menstabilkan tubuh dengan baik (Iswati 2021).

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *tandem walking exercise* terhadap keseimbangan dinamis pada lansia di Posyandu Lansia Perumahan Bumi Antariksa Kota Madiun. Penelitian ini melibatkan 15 responden laki-laki (71,4%) dan 6 responden perempuan (28,5%). Studi tersebut menemukan bahwa pengaruh penuaan, khususnya defisiensi estrogen, meningkatkan risiko jatuh pada lansia. Mayoritas responden berusia 60-65 tahun yang dapat menyebabkan gangguan fungsi kognitif dan peningkatan risiko jatuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan jalan tandem secara signifikan meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia, membantu diagnosis ataksia dan koordinasi. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, termasuk desain observasional dan ukuran sampel yang kecil. Implikasi dari penelitian ini adalah dapat menjadi referensi dalam bidang keilmuan fisioterapi dan berkontribusi dalam promosi kesehatan lansia. Studi ini memberikan informasi berharga di bidang geriatri. Selain itu temuan tersebut juga dapat dijadikan bahan edukasi, meningkatkan pemahaman akan pentingnya menjaga kesehatan jasmani pada lansia di Kota Madiun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Skripsi ini merupakan bukti atas dukungan dan bimbingan yang diberikan oleh berbagai pihak antara lain Rektor Universitas Muhammadiyah Malang, Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan, Ketua Program Studi Fisioterapi, dosen pembimbing, dosen, pegawai, orang tua, dan lain-lain.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada struktur kalimat dan tata bahasa, serta terbuka terhadap kritik dan saran sehubungan dengan penulisan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak tersebut atas bantuan dan bimbingannya yang sangat berharga dalam penyusunan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adliah, Fadhia, Ita Rini, Widiarty Sulistyana Natsir, and Tirta Sari. 2023. "Pengaruh Balance and Strength Tele-Exercise (BAST) Terhadap Kekuatan Otot Dan Mobilitas Fungsional Lansia Functional Mobility in Older Adults Pendahuluan Metode." *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada* 25–32.
- Aguiar, Bruno, and Rosário Macário. 2017. "ScienceDirect ScienceDirect The Need an Elderly Mobility Policy Research Centred The Need for Elderly Centred Mobility Policy." *Transportation Research Procedia* 25:4359–73. doi: 10.1016/j.trpro.2017.05.309.
- Eni, Enggong, and Aisyah Safitri. 2019. "Gangguan Kognitif Terhadap Resiko Terjadinya Jatuh Pada Lansia." *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan Indonesia* 8(01):363–71. doi: 10.33221/jiiki.v8i01.323.
- Fitria, Aida, and Siti Aisyah. 2020. "Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kualitas Tidur Pada Lanjut Usia Di Desa Babah Dua." *Jurnal Gentle Birth* 3(1):1–11.
- Ganz, Natalie, Eran Gazit, Nir Giladi, Robert J. Dawe, Anat Mirelman, Aron S. Buchman, and Jeffrey M. Hausdorff. 2021. "Automatic Quantification of Tandem Walking Using a Wearable Device : New Insights Into Dynamic Balance and Mobility in Older Adults." *76(1):101–7*. doi: 10.1093/gerona/glaa235.
- Gjelsvik, Bente E. Bassøe. 2016. *The Bobath Concept in Adult Neurology*.
- Hardin, Fransiskus. 2019. "Hubungan Konsep Diri Dengan Tingkat Stres Dalam Menyusun Skripsi Mahasiswa Prodi Ilmu Keperawatan Stikes Ramin 2019." *Journal of Social and Economics Research* 1(1):22–29.
- Heales, S. J. R., and M. A. Kurian. 2014. "Clinical Features and Pharmacotherapy of Childhood Monoamine Neurotransmitter Disorders." *Pediatric Drugs* 16(4):275–91. doi: 10.1007/s40272-014-0079-z.
- Iswati. 2021. "Balance Exercise Jalan Tandem Untuk Mengurangi Risiko Jatuh Pada Lansia Tandem Walk Balance Exercise to Reduce Risk of Falls in Elderly." *JURNAL PIKES Penelitian Ilmu Kesehatan, Stikes Adi Husada Surabaya* 2(1):42–48.
- Nugraha, Putu Aditya, Antonius Tri Wahyudi, and Luh Putu Ayu Vitalistyawati. 2022. "Pemberian Balance Training dapat Meningkatkan Keseimbangan Dinamis Lanisa Di Banjar Peneng, Desa Mekarsari, Tabanan." *Journal of Innovation Research and Knowledge* 2(5):2375–84.
- Nur'Aini, Selvia Wahyu, Safun Rahmanto, and Eleonora Elsa Sucahyo. 2023. "Deteksi Dini Gangguan Keseimbangan Dengan TUG Pada." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara* 4(4):4357–62.
- Okaniawan, Putu Enrico Pramana, and Ni Nyoman Mestri Agustini. 2021. "Penurunan Fungsi Kognitif Akibat Diabetes Melitus." *Ganesha Medicina Journal* 1(1):28–37.
- Oktavianti, Ariska, and Sri Setyowati. 2020. "Hubungan Depresi Dengan Kualitas Hidup Lansia Di Posyandu Lansia." *Jurnal Keperawatan Terpadu (Integrated Nursing Journal)* 2(2):119. doi: 10.32807/jkt.v2i2.68.
- Prabowo, Novianto Agus, Achmad Fariz, Wahyu Teja Kusuma, and Sartoyo. 2023. "Pengaruh Latihan Jalan Tandem Terhadap Peningkatan Keseimbangan Pada Lansia Di RS Indriati Solobaru." *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah* 8(1):84–88.
- Skrobot, Olivia A., John O. Brien, Sandra Black, Christopher Chen, Charles Decarli, Timo Erkinjuntti, Gary A. Ford, Rajesh N. Kalaria, Leonardo Pantoni, Florence Pasquier,

- Gustavo C. Roman, Anders Wallin, Perminder Sachdev, Ingmar Skoog, Yoav Ben-shlomo, Anthony P. Passmore, Seth Love, and Patrick G. Kehoe. 2016. "The Vascular Impairment of Cognition Classification Consensus Study." *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association* 1–10. doi: 10.1016/j.jalz.2016.10.007.
- Sudiartawan, Wayan, Ni Luh Putu Eva Yanti, and A. A. Ngurah Taruma Wijaya. 2017. "Analisis Faktor Risiko Penyebab Jatuh Pada Lanjut Usia." *Jurnal Ners Widya Husada* 4(3):95–102.
- Suminar, Theresia Elisabeth Lintang, And Ni Ketut Sri DINIARI. 2023. "Gangguan Cemas Pada Lansia : Sebuah Laporan Kasus." *HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan* 2(2):123–27. doi: 10.51878/healthy.v2i2.2574.
- Susilo, Wilson, Yenni Limyati, and Decky Gunawan. 2017. "The Risk of Falling in Elderly Increased with Age Growth and Unaffected by Gender." *Journal Of Medicine & Health* 1(6):568–74. doi: 10.28932/jmh.v1i6.554.
- Syah, Irhas, and Rindu Febriyeni Utami. 2021. "Aktifitas Fisik Dan Kognitif Berpengaruh Terhadap Keseimbangan Lansia." *Jurnal Human Care* 6(3):748–53.
- Syamsudin, Evy Tri Susanti, and Ida Royani. 2023. "Literature Review : Dukungan Keluarga Terhadap." *Jurnal Keperawatan* 9:36–46.
- Takakusaki, Kaoru. 2017. "Functional Neuroanatomy for Posture and Gait Control." *Journal of Movement Disorders* 10(1):1–17. doi: 10.14802/jmd.16062.
- Waluya, Universitas Mandala, and Universitas Halu Oleo. 2023. "Peningkatan Kemampuan Fungsional Berjalan Penyandang Disabilitas Melalui Pemberdayaan Kelompok Pengrajin Di Masyarakat: Studi Literatur." *Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan* 14(2):6–17.
- Widiastuti, Hesti Prawita, and Leny Pamungkas. 2021. "Tandem Walking Exercise For The Risk Of Falling and The Daily and Activities ' Independency Toward Elderly Preopleat UPT PSTW Nirwana Puri Samarinda." *Journal Of Nursing Practice* 5(1):155–61.
- Yoga, T. 2019. "Perbedaan Pengaruh Pemberian Core Stability Exercise Dan Latihan Jalan Tandem Untuk Meningkatkan Keseimbangan Dinamis Pada Lansia." *Doctoral dissertation, Universitas' Aisyiyah Yogyakarta*.
- Yoo, Dallah, Kyung Chung Kang, Jung Hee Lee, Ki Young Lee, and In Uk Hwang. 2021. "Diagnostic Usefulness of 10 - Step Tandem Gait Test for the Patient with Degenerative Cervical Myelopathy." *Scientific Reports* 1–9. doi: 10.1038/s41598-021-96725-6.