

## Efektifitas *Strength and Balance Exercises* Terhadap Penurunan Rasa Takut Jatuh Pada Lansia Dengan Diabetes Melitus Tipe II

Tiara Alvin Azizah Putri<sup>1\*</sup>, Nopryan Ekadianata<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Indonesia

\*Email korespondensi: nopryan.ekadinata@umy.ac.id

### Info Artikel

Submitted: 24 juni 2025

Accepted: 29 sept 2025

Publish Online: sept 2025

### Kata Kunci:

lansia, diabetes melitus, latihan *strength and balance exercises*, risiko jatuh, rasa

### Keywords:

elderly, diabetes mellitus, *strength and balance exercises*, risk of falling, feeling

### Abstrak

**Latar Belakang:** lanjut usia (lansia) adalah fase penurunan dari fungsi fisik dan kognitif, masalah umum yang terjadi pada lansia yaitu gangguan degeneratif, salah satunya yaitu penurunan fungsi muskuloskeletal, seperti nyeri sendi, lemahnya otot, dan gangguan keseimbangan, yang meningkatkan risiko jatuh. Kondisi ini diperburuk dengan adanya diabetes melitus tipe II, yang memicu neuropati diabetik yang merusak serabut saraf intraepidermal. Akibatnya lansia berisiko jatuh dan mengalami gangguan keseimbangan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas latihan *strength and balance exercises* terhadap rasa takut jatuh pada lansia dengan diabetes melitus tipe II. **Metode :** Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus (case report) untuk mengetahui adanya pengaruh intervensi keperawatan berupa *strength and balance exercises* terhadap rasa takut jatuh pada lansia dengan diabetes melitus. Data dianalisis secara observasi, dengan membandingkan kondisi klien sebelum dan sesudah intervensi berdasarkan hasil pengkajian FES-I, GDS, dan PSQI. **Hasil:** Hasil dari penelitian ini setelah dilakukan latihan *strength and balance exercises* menunjukkan adanya perubahan yang signifikan yaitu dengan skor FES-I dari 36 (kekhawatiran tinggi) menjadi 27 (risiko sedang). **Kesimpulan:** Pelatihan *strength and balance exercise* yang dilakukan pada lansia diabetes melitus tipe II dengan rasa takut jatuh didapatkan bahwa latihan ini bermanfaat dan efektif dalam menurunkan rasa takut jatuh dan jatuh pada lansia.

### Abstract

**Background:** the elderly are a phase of decline in physical and cognitive function, a common problem that occurs in the elderly is degenerative disorders, one of which is a decrease in musculoskeletal function, such as joint pain, muscle weakness, and balance disorders, which increases the risk of falling. This condition is exacerbated by the presence of type II diabetes mellitus, which triggers diabetic neuropathy that damages intraepidermal nerve fibers. As a result, the elderly are at risk of falling and experiencing balance disorders. **Objective:** This study aims to see the effectiveness of strength and balance exercises on fear of falling in the elderly with type II diabetes mellitus. **Methods:** This study used a case study approach (case report) to determine the effect of nursing interventions in the form of strength and balance exercises on the fear of falling in the elderly with diabetes mellitus. The data was analyzed observationally, by comparing the client's condition before and after the intervention based on the results of the FES-I, GDS, and PSQI assessments. [U2.1]. **Results:** The results of this study after strength and balance exercises showed a significant change, namely with an FES-I score from 36 (high concern) to 27 (moderate risk). **Conclusion:** Strength and balance exercise training conducted on the elderly with type II diabetes mellitus with fear of falling found that this exercise is useful and effective in reducing the fear of falling and falling in the elderly.

## PENDAHULUAN

Lanjut usia (lansia) adalah seorang yang berusia 60 tahun ke atas, yang mengalami proses penuaan pada lansia dikaitkan dengan adanya penurunan pada fungsi kognitif dan fisik dalam tubuh manusia itu sendiri (Apriyani et al. 2024). Seiring bertambahnya usia lansia maka akan menurunkan kekuatan otot pada lansia aktivitas fisik sehari-hari/ADL (*activity daily life*) (Listyarini et al. 2020). Menurut *World Health Organization (WHO)*, jumlah penduduk lansia di tahun 2020 terdapat 28.000.000 jiwa (11.3%) dari total penduduk lansia di dunia (WHO 2022). Menurut Badan Pusat Statistik, jumlah lansia di Indonesia pada tahun 2021 dengan usia 60 tahun ke atas mencapai 29,3 jiwa (BPS 2021). Menurut Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, terdapat 55.967 lansia dari total penduduk 1.090.567 jiwa pada tahun 2025 (DINKES SLEMAN 2025).

Diabetes melitus adalah kondisi medis yang umum, oleh karena itu berpotensi merusak beberapa kondisi fisik (Kurniasih et al. 2023). Kadar gula darah yang tak terkendali dalam tubuh merupakan salah satu dari penurunan metabolik (Tomic et al. 2022). Kelainan kerja insulin, kelainan sekresi insulin atau keduanya oleh pankreas akan terjadinya hiperglikemia pada tubuh yang disebut juga diabetes melitus (Widiasari et al. 2021). Menurut *Internasional Diabetes Federation (IDF)*, jumlah penderita diabetes melitus usia 20-79 tahun diperkirakan mencapai 853 juta jiwa di dunia. Di Indonesia, jumlah penderita diabetes melitus 19,3 juta jiwa dan menjadikannya peringkat ke lima dengan kasus diabetes melitus di dunia pada tahun 2021 (DFI 2025).

Salah satu komplikasi yang terjadi penderita diabetes dengan lansia yaitu gangguan degeneratif salah satu proses fisiologis yang umum terjadi (Papalia et al.

2020). Ini menyebabkan penurunan fungsi kekuatan otot dan keseimbangan tubuh pada lansia terutama ekstremitas bawah (Genç and Bilgili 2023). Hal ini diperburuk dengan ketidakstabilan kadar glukosa darah pada lansia yang dapat menimbulkan neuropati diabetik perifer atau kerusakan sel saraf pada kaki (Azizah et al. 2023).

Neuropati diabetik adalah komplikasi diabetes melitus mempengaruhi sistem motorik, sensorik dan otonom, terutama pada kekuatan otot (Jahantigh Akbari et al. 2020). Ini akan menimbulkan nyeri pada kaki di akibatkan oleh rusaknya serabut saraf intraepidermal (Do et al. 2020). Akibatnya lansia berisiko jatuh dan mengalami gangguan keseimbangan. Kejadian jatuh pada lansia dengan diabetes melitus dapat mengakibatkan lansia mengalami cedera fisik dan psikologi rasa syok yang timbul yang timbul akibat dari jatuh dan rasa takut jatuh sehingga menyebabkan keterbatasan aktivitas sehari-hari (Tuvemo et al. 2021). Pernyataan tersebut didukung oleh (Chen et al. 2021) ketakutan terjatuh merupakan kondisi lansia yang menjadi penyebab sekaligus akibat dari kejadian jatuh. Pencegahan yang dapat dilakukan pada lansia yaitu dengan menggunakan latihan keseimbangan (Davis et al. 2022).

Penelitian sebelumnya menemukan bahwa terdapat peningkatan keseimbangan pasca pemberian intervensi latihan keseimbangan (Astuti et al. 2021). Latihan *balance exercises* ialah latihan fisik untuk memperkuat kekuatan otot ekstremitas bawah (Tsakanikas et al. 2020). Pernyataan tersebut didukung oleh Navajeevan et al.(2022), *strength and balance exercises* efektif untuk meningkatkan keseimbangan tubuh dan memperkuat otot. Berdasarkan penelitian sebelumnya, *strength and balance exercises* menunjukkan dapat mengurangi risiko jatuh,

namun pengaruhnya terhadap rasa takut jatuh (*fear of falling*) perlu diteliti lebih lanjut.

Pengukuran rasa takut jatuh *fear of falling* salah satunya menggunakan *Falls Efficacy Scale—International* (FES-I) (Xiong et al. 2024). Versi Indonesia yang telah di uji oleh Anggarani and Djoar (2020) menunjukkan hasil bahwa validitas dan reliabilitas kuat untuk mengukur rasa takut jatuh pada lansia. Penelitian dengan intervensi *strength and balance exercise* dan penggunaan FES-I sebagai alat ukur masih belum banyak dilakukan, terutama di Indonesia.

Pemberian intervensi latihan *strength and balance exercises* diupayakan sebagai penangan yang terbukti menurunkan resiko jatuh, hal ini dapat menjadi penyebab berkurangnya rasa takut jatuh pada lansia. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti efektivitas *strength and balance exercises* terhadap penurunan rasa takut jatuh pada lansia dengan diabetes melitus tipe II.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *case report* untuk mengetahui adanya pengaruh atau tidak terhadap intervensi keperawatan *strength and balance exercises* terhadap rasa takut jatuh pada lansia dengan diabetes melitus. *case report* adalah yang mendeskripsikan suatu kasus yang diberikan intervensi/ *treatment* dan selanjutnya diobservasi hasilnya (Sugiyono 2016). Dalam penelitian ini peneliti menulis data dengan menggunakan asuhan keperawatan yang terdiri beberapa tahap: yang pertama pengkajian keperawatan *geriatri*, kedua diagnosa keperawatan, ke- tiga rencana keperawatan, keempat intervensi keperawatan, kelima evaluasi keperawatan (Spendi et al. 2023).

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 08 Februari – 26 Februari 2025 di RT 03.

Dusun Bangen. Kec. Kasihan. Kab. Bantul. Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan subjek lansia 68 tahun. Kriteria inklusi dari penelitian ini yaitu klien usia dengan 60 tahun ke atas, klien dengan diabetes melitus tipe II dan lansia yang memiliki gangguan keseimbangan dan risiko jatuh dengan skor FES-I 20-27 (kekhawatiran sedang) dan 28-64 (kekhawatiran tinggi).

Sebelum peneliti akan melakukan penelitian, peneliti meminta persetujuan dulu terhadap klien dan berikutnya peneliti akan menjelaskan bagaimana data yang sudah diberikan klien untuk apa saja seperti tindakan yang diberikan *strength and balance exercises*, tata cara tindakan *strength and balance exercises*, manfaat dari *strength and balance exercises* dan untuk menjaga kerahasiaan dari data tersebut. Kemudian klien diminta untuk menandatangani lembar persetujuan sebelum dilakukan tindakan.

Pada penelitian *case report* ini, intervensi *strength and balance exercise* diberikan sebagai latihan yang dapat menurunkan risiko jatuh, sehingga memberikan rasa aman dan mengurangi rasa takut jatuh pada lansia. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebagai berikut: pengkajian geriatri, pengkajian GDS (*Geriatric Depression Scale*), PSQI (*Pittsburgh Sleep Quality Index*), dan FES-I (*Falls Efficacy Scale*) *Indonesian Version* pada minggu pertama dan minggu ketiga.

Fall Efficacy Scale—*International* (FES-I) adalah alat ukur terbaik untuk mengukur tingkat rasa takut jatuh yang memiliki 16 pertanyaan dengan pilihan jawaban skala likert (Anggarani and Djoar 2020). Skoring pada FES-I dalam setiap item pertanyaannya terdapat empat tingkatan, yaitu tidak khawatir sama sekali bernilai 1, agak khawatir bernilai 2, cukup khawatir bernilai 4 (Anggarani and Djoar 2020). Interpretasi dari FES-I skor total terbagi menjadi tiga kategori,

yaitu kekhawatiran rendah 16–19 poin, sedang 20–27 poin, dan tinggi: 28–64 poin.

Intervensi yang dilakukan pada penelitian *case report* ini yaitu *strength and balance exercises otawa*. *Strength and balance exercises* adalah latihan kekuatan dan keseimbangan tubuh yang bermanfaat untuk memperkuat otot dan keseimbangan tubuh dan membantu untuk melakukan kegiatan sehari-hari dan mencegah untuk jatuh. Intervensi *strength and balance exercises* diberikan selama tiga minggu dengan satu kali pertemuan setiap minggu dan setiap pertemuan dilakukan intervensi selama 15 menit. Sebelum dimulai latihan *strength and balance exercises*, lansia diminta untuk melakukan pemanasan secara mandiri dengan berjalan selama 5 menit. Setelah melakukan pemanasan lansia diminta untuk melakukan latihan *strength and balance exercises* secara perlahan dan hati-hati sambil relaksasi tarik napas dalam selama 10 menit. Di akhir sesi, pengkajian ulang FES-I dilakukan untuk mengetahui adanya perubahan rasa takut jatuh lansia. Seluruh proses intervensi didokumentasikan pada lembar pemantauan intervensi.

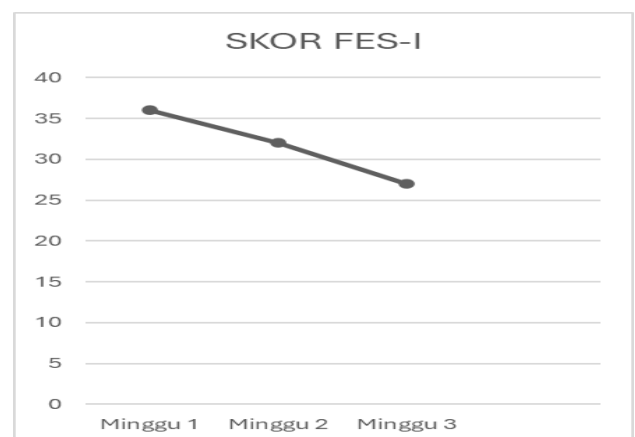
Terdapat 11 gerakan *strength and balance exercises* yaitu, *hamstring curls*, *small squats*, *back leg raise*, *side leg raise*, *wall-push up*, dan *sit to stand* termasuk dalam *strength exercise*. *Balance exercise* meliputi *toe stand*, *flamingo*, *walking the line*, dan *step over* karena prinsip gerakannya yang melatih keseimbangan. Sementara itu, gerakan *hip flex* merupakan gabungan dari keduanya (Ottawa Public Health 2024).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ny. G, 68 tahun, mengatakan nyeri lutut, lemas serta pusing dan memiliki riwayat diabetes melitus tipe II. Ny. G mengatakan 3 kali terjatuh di kamar mandi selama 3 bulan terakhir. Hasil skor FES-I 36, menunjukan kekhawatiran tinggi terhadap jatuh pada

lansia. Hasil pengkajian ekstremitas tidak ada deformitas. Data objektif menunjukkan Tinggi badan 150 cm, berat badan 56kg, BMI 24,4 (rentang normal), tekanan darah 124/75 mmhg, gula darah puasa 170 mg/ds.

Hasil observasi selama tiga minggu menunjukkan, didapatkan adanya hasil penurunan tingkat resiko jatuh setelah dilakukan *strength and balance exercises*. Hasil evaluasi ditemukan skor FES-I dari 36 (kekhawatiran tinggi) menjadi 27 (risiko sedang).



Grafik 1. Diagram garis rasa takut jatuh pada lansia berdasarkan FES-I

Grafik 1 menjelaskan tren skor FES-I pasca intervensi dari minggu 1 hingga Minggu 3. Skor FES-I minggu pertama menunjukkan 36 (kekhawatiran tinggi). Selain itu, skor FES-I berada pada angka 27 yang mengindikasikan kekhawatiran sedang. Dengan kata lain, terdapat penurunan rasa takut jatuh yang diukur melalui instrumen FES-I selama 3 minggu periode pasca intervensi *strength and balance exercise*.

Ny. G juga sudah mampu untuk menjaga keseimbangan saat melakukan gerak seperti, jalan tandem, atau mengangkat satu kaki dengan bertumpu pada kaki lainnya sambil berpegangan di dinding. Walaupun sudah mampu menjaga keseimbangan akan tetapi Ny. G masih belum maksimal dalam melakukan gerakan tersebut karena beberapa

kali hampir terjatuh. Ny. G mengatakan saat ini masih ada rasa takut jatuh, namun tidak seperti yang tiga minggu yang lalu, Ny. G mengatakan kaki lebih terasa ringan dan tidak terlalu mengeluhkan nyeri sendi tiga minggu terakhir ini setelah dilakukan *strength and balance exercises*.

Lansia merupakan kelompok rentan atau berisiko. Seiring bertambahnya usia, terjadi penurunan fungsi kognitif dan fisik pada lansia yang menyebabkan lansia sangat rentan terhadap gangguan kesehatan. Salah satu dari akibatnya penurunan fisik pada lansia yaitu sistem muskuloskeletal adalah penurunan kekuatan otot, penurunan fleksibilitas sendi, penurunan keseimbangan, penurunan pergerakan sendi, dan erosi kapsul sendi yang dapat menyebabkan nyeri sendi terutama pada ekstremitas bawah (Windani et al. 2024).

Setelah dilakukan intervensi selama 3 minggu dengan *strength and balance exercise* pada Ny. G didapatkan penurunan skor FES-I risiko takut jatuh dari 36 (kekhawatiran tinggi)-27 (kekhawatiran sedang). Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh setelah dilakukan intervensi *Otago balance Exercise* selama 3 hari menunjukkan adanya peningkatan dari skor 32 menjadi 39 risiko jatuh (Waters et al. 2022). Ini sejalan dengan penelitian Ulfatun et al. (2023) yang mengatakan efektif menurunkan risiko jatuh pada lansia yang menurunkan 30-32%. Penelitian ini juga sejalan dengan yang dilakukan oleh Pepera et al. (2023). *Balance exercise* dapat meningkatkan keseimbangan, dan meningkatkan aktivitas fisik sehari-hari pada lansia dan dapat mengurangi rasa takut jatuh pada lansia yang intervensi pencegahan jatuh yang efektif. Selain itu penelitian yang lain mengatakan bahwa *otago exercise* memiliki manfaat yaitu meningkatkan kekuatan otot menopang beban tubuh pada bagian sendi

untuk menjaga tubuh seimbang (Jehaman et al. 2021). Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh (Putri et al. 2025) rentang gerak *otago balance exercise* yang berfokus pada peningkatan keseimbangan tubuh lansia yang dapat meningkatkan stimulus dan meningkatkan kekuatan daya otot akibat adanya peningkatan isotonik dalam tubuh. Komponen kontraksi isotonik akan semakin meningkat kuat dan lama jika menggunakan beban berat, adanya peningkatan dinamis di dalam tubuh, sehingga dapat menyebabkan terjadinya perubahan anatomi dan fisiologi pada otot sehingga kekuatan otot pada tubuh lansia meningkat (Nasri and Widarti 2020).

Evaluasi hasil Ny. G mengalami penurunan jatuh selama 1 bulan terakhir dengan diabetes melitus. Sebelumnya Ny. G pernah terjatuh dalam 2 bulan terakhir 4-5x terjatuh sat berjalan. Penelitian ini sejalan dengan Saraswati et al. (2022) yang menemukan menunjukkan bahwa latihan tersebut dapat menurunkan risiko jatuh pada lansia dan meningkatkan keseimbangan tubuh lansia serta memberikan efek peningkatan otot pada lansia. Ini sejalan dengan penelitian Muladi et al. (2022) berdasarkan hasil penelitian didapatkan 30% penurunan risiko jatuh pada lansia dan 34% mengalami peningkatan keseimbangan pada tubuh lansia, penelitian ini efektif untuk menurunkan risiko jatuh pada lansia. Penelitian ini sejalan dengan harapan peneliti agar menjadi rutinitas pada lansia, yang tidak hanya membantu menjaga kesehatan fisik, tetapi bisa meningkatkan kesadaran mereka akan pentingnya perawatan diri dalam menghadapi diabetes (Apriyani et al. 2024). Latihan ini dapat menyesuaikan dengan gerakan sehari-hari pada lansia sehingga lansia dapat mengoptimalkan dalam kehidupan sehari-hari (Kiik et al. 2020). Faktor pendukung pada saat pelaksanaan sampai



evaluasi Ny. G sangat kooperatif dalam pelaksanaan, sehingga pelaksanaan dan evaluasi dapat dilaksanakan dengan baik, dalam pelaksanaannya dapat dilakukan dengan konsisten agar menjadi optimal.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan studi kasus mengenai pelatihan *strength and balance exercise* yang dilakukan pada lansia diabetes melitus tipe II dengan rasa takut jatuh didapatkan bahwa latihan ini bermanfaat dan efektif dalam menurunkan rasa takut jatuh dan jatuh pada pasien yang dibuktikan dengan adanya penurunan skor FES-I, dari skor awal 36 menjadi 27 setelah dilakukan latihan. Selain itu, pencegahan risiko jatuh perlu memperhatikan prinsip latihan aktivitas fisik dan konsisten dalam melakukannya supaya optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggarani, Anastasia Putu Martha, and Raditya Kurniawan Djoar. 2020. "Fear of Falling Among the Elderly in a Nursing Home: Strongest Risk Factors." *Jurnal Ners* 15(1): 59–65.
- Apriyani, Ishela, Mellynda Fortius, Zarma Zirani, and Hamudi Prasestiyo. 2024. "Elderly Empowerment: Diabetic Foot Exercise and Balance Exercise." 02.
- Astuti, Yuli et al. 2021. "Pelatihan Balance Exercise Untuk Menjaga Keseimbangan Pada Lansia Di Kelurahan Pondok Ranggon." *Jurnal Pengabdian Masyarakat* 1(2): 1–7.
- Azizah, Izza Nur, Wahyu Tri Sudaryanto, and Kingkinarti Kingkinarti. 2023. "Pengaruh Pemberian Balance Exercise Dan Strengthening Terhadap Peningkatan Fungsional Pada Neuropati Diabetic Tipe 1 E.C Pad: Laporan Kasus." *Tirtayasa Medical Journal* 2(2): 67.
- BPS. 2021. "Statistik Penduduk Lanjut Usia." : 6.
- Chen, Wei Cheng et al. 2021. "The Relationship between Falling and Fear of Falling among Community-Dwelling Elderly." *Medicine (United States)* 100(26): E26492.
- Davis, Jennifer C. et al. 2022. "Comparing the Cost-Effectiveness of the Otago Exercise Programme among Older Women and Men: A Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial." *PLoS ONE* 17(4 April): 1–14. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0267247>.
- DFI. 2025. "Prevelensi Diabetes Melitus." <https://diabetesatlas.org/>.
- DINKES SLEMAN. 2025. "Kesehatan Usia Lanjut." <https://dinkes.slemankab.go.id/kesehatan-usia-lanjut/>.
- Do, Jong Geol et al. 2020. "Excessive Walking Exercise Precipitates Diabetic Neuropathic Foot Pain: Hind Paw Suspension Treadmill Exercise Experiment in a Rat Model." *Scientific Reports* 10(1): 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67601-6>.
- Genç, Fatma Zehra, and Naile Bilgili. 2023. "The Effect of Otago Exercises on Fear of Falling, Balance, Empowerment and Functional Mobility in the Older People: Randomized Controlled Trial." *International Journal of Nursing Practice* 29(6): 1–12.
- Jahantigh Akbari, Narges et al. 2020. "The Efficacy of Physiotherapy Interventions in Mitigating the Symptoms and Complications of Diabetic Peripheral Neuropathy: A Systematic Review." *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders* 19(2): 1995–2004.
- Jehaman, Isidorus, Nur Asiyah, Sabirin

- Berampu, and Timbul Siahaan. 2021. "Pengaruh Otago Exercise Dan Gaze Stability Exercise Terhadap Keseimbangan Pada Lanjut Usia." *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (Jkf)* 4(1): 47–56.
- Kiik, Stefanus Mendes et al. 2020. "Effectiveness of Otago Exercise on Health Status and Risk of Fall Among Elderly with Chronic Illness." *Jurnal Keperawatan Indonesia* 23(1): 15–22.
- Kurniasih, Dwi et al. 2023. "Amare Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Exercise Diabetik Pada Lansia Penderita Diabetik Melitus Tipe II." 2(1): 16–20.
- Listyarini, Anita Dyah, Alvita, and Galia Wardha. 2020. "Pengaruh Balance Exercise Terhadap Keseimbangan Tubuh Lansia Di Desa Singocandi Kabupaten Kudus." *JIKO (Jurnal Ilmiah Keperawatan Orthopedi)* 2(2): 31–38.
- Muladi, Amik, Aulauminar, Gurinti Alartha, and Fitriana Eka Resti. 2022. "Pengaruh Balance Exercise Terhadap Tingkat Keseimbangan Postural Dalam Menurunkan Resiko Jatuh Pada Lansia." *Intan Husada : Jurnal Ilmiah Keperawatan* 10(02): 145–54.
- Nasri, N., and Rini Widarti. 2020. "Efektivitas Latihan The Otago Home Exercise Program Terhadap Keseimbangan Pada Lansia." *Physio Journal* 1(1).
- Navajeevan et al. 2022. "Gentle Respiratory Exercise vs Incentive Spirometry in Patients with COVID Pneumonia: An Observational Study." *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy - An International Journal* 16(3): 49–53.
- Ottawa Public Health. 2024. "Strength and Balance Exercises." : 6–9.
- Papalia, Giuseppe Francesco et al. 2020. "The Effects of Physical Exercise on Balance and Prevention of Falls in Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Journal of Clinical Medicine* 9(8): 1–19.
- Pepera, Garyfallia et al. 2023. "Randomized Controlled Trial of Group Exercise Intervention for Fall Risk Factors Reduction in Nursing Home Residents." *Canadian Journal on Aging* 42(2): 328–36.
- Putri, Desak Ayu Eka, Ni Luh Putu Sari, Dian Yunita, and Putu Wira Kusuma Putra. 2025. "Pengaruh Senam Otago Terhadap Rentang Gerak Dan Nyeri Sendi Pada Lansia Di Wilayah Puskesmas Banjarangkan 1." 2(1): 1–7.
- Saraswati, Rina, Zaim Afifuddin Fasya, Eko Budi Santoso, and Informasi Artikel. 2022. "Balance Exercise Menurunkan Risiko Jatuh." 18(1).
- Sugiyono. 2016. Analisis Data Kualitatif Penerbit Pustaka Ramadhan, Bandung. <https://core.ac.uk/download/pdf/228075212.pdf>.
- Supendi, Devi Oktaviani, Hartiah Haroen, and Citra Windani Mambang Sari. 2023. "Balance Exercise Sebagai Intervensi Efektif Untuk Menurunkan Resiko Jatuh Pada Lansia: A Case Report." *MAHESA: Malabayati Health Student Journal* 3(8): 2226–40.
- Tomic, Dunya Shaw, Jonathan E., and Dianna J. Magliano. 2022. "The Burden and Risks of Emerging Complications of Diabetes Mellitus." *Nature Reviews Endocrinology* 18(9): 525–39.
- Tsakanikas, Vassilios D. et al. 2020. "Evaluating the Performance of Balance Physiotherapy Exercises Using a Sensory Platform: The Basis for a Persuasive Balance Rehabilitation Virtual Coaching System." *Frontiers in Digital Health* 2(November): 1–14.
- Tuvemo et al. 2021. "The Otago Exercise

- Program With or Without Motivational Interviewing for Community-Dwelling Older Adults: A 12-Month Follow-Up of a Randomized, Controlled Trial.” *Journal of Applied Gerontology* 40(3): 289–99.
- Ulfatun, Hasanah, H.Nur Hamim, and Shinta Wahyusari. 2023. “Efektifitas Otago Exercise Dan Ankle Exercise Terhadap Penurunan Resiko Jatuh Pada Lansia.” *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kesehatan* 2(2): 205–14.
- Waters, Debra L. et al. 2022. “The Otago Exercise Program Compared to Falls Prevention Education in Zuni Elders: A Randomized Controlled Trial.” *BMC Geriatrics* 22(1): 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03335-6>.
- WHO. 2022. “Penuaan Dan Kesehatan.” [https://www-who-int.translate.goog/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=id&\\_x\\_tr\\_hl=id&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://www-who-int.translate.goog/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc).
- Widiasari et al. 2021. “Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana.” *Ganesha Medicine* 1(2): 114.
- Windani, Citra, Sari, Mambang, and Siti Basiroh. 2024. “Program Latihan Otago Untuk Pasien Dengan Jatuh Sedang Masalah Risiko : Laporan Kasus.” 17(1): 110–16.
- Xiong, Wanhong et al. 2024. “The Global Prevalence of and Risk Factors for Fear of Falling among Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis.” *BMC Geriatrics* 24(1): 1–29. <https://doi.org/10.1186/s12877-024-04882-w>.