Laporan kasus gerontik dengan risiko jatuh pada lansia diabetes melitus tipe 2 melalui penerapan latihan jalan tandem

Emilia Dani Safitri*, Suri Salmiyati

Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
Korespondensi penulis: Emilia Dani Safitri. *Email: emiliadanis26@gmail.com

Abstract

Background: The elderly are susceptible to degenerative diseases such as Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM). This long-term condition can impair balance and gait patterns, thereby increasing the risk of falls. Tandem walking exercises serve as an intervention to improve body balance.
Purpose: To describe nursing care for an elderly patient with T2DM facing fall risk through the implementation of tandem walking exercises and environmental safety management.
Method: A descriptive case study was conducted on Mrs. D (77 years old) using a nursing care process approach. Data were collected through interviews and observations from December 3–12, 2025. The instruments included a gerontic nursing assessment format, featuring the Timed Up and Go (TUG) Test.
Results: The assessment revealed that Mrs. D experienced numbness in her feet and instability while walking. Interventions included environmental safety management and tandem walking exercises for 7 days. The final evaluation showed a significant improvement in balance, with a reduction in TUG Test duration by 4.89 seconds (from 21.25 seconds to 16.36 seconds).
Conclusion: The implementation of tandem walking exercises and environmental safety management is effective in addressing fall risk in elderly patients with T2DM.

Keywords: Diabetes Mellitus; Balance; Elderly; Fall Risk; Tandem Gait.

Pendahuluan: Lanjut usia (lansia) rentan terhadap penyakit degeneratif seperti Diabetes Melitus (DM) Tipe 2. Kondisi ini jika diderita dalam jangka panjang dapat mengganggu keseimbangan dan pola jalan, sehingga meningkatkan risiko jatuh. Latihan jalan tandem merupakan salah satu intervensi untuk meningkatkan keseimbangan tubuh.
Tujuan: Untuk mendeskripsikan asuhan keperawatan pada lansia DM Tipe 2 dengan masalah risiko jatuh melalui penerapan latihan jalan tandem dan manajemen keselamatan lingkungan.
Metode: Studi kasus deskriptif dilakukan pada Ny. D (77 tahun) dengan pendekatan proses asuhan keperawatan. Data dikumpulkan melalui wawancara dan observasi pada 3–12 Desember 2025. Instrumen penelitian menggunakan format pengkajian gerontik, termasuk *Timed Up and Go* (TUG) *Test*.
Hasil: Menunjukkan Ny. D mengeluh kesemutan pada kaki dan goyah saat berjalan. Intervensi yang diberikan meliputi manajemen keselamatan lingkungan dan latihan jalan tandem selama 7 hari. Evaluasi akhir menunjukkan peningkatan keseimbangan yang signifikan dengan penurunan durasi TUG *Test* sebesar 4.89 detik (dari 21.25 detik menjadi 16.36 detik).
Simpulan: Penerapan latihan jalan tandem dan manajemen keselamatan lingkungan efektif dalam mengatasi masalah risiko jatuh pada lansia dengan DM Tipe 2.

Kata Kunci: Diabetes Melitus; Jalan Tandem; Keseimbangan; Lansia; Risiko Jatuh.

PENDAHULUAN

Lanjut usia (lansia) merupakan fase akhir dari perkembangan siklus hidup manusia. Menurut Undang-Undang nomor 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut Usia, lansia adalah seseorang yang telah mencapai usia di atas 60 tahun. Saat seseorang mencapai usia 60 tahun mereka mulai mengalami proses penuaan. Proses penuaan merupakan proses alami yang berlangsung terus-menerus sebagai bagian normal dari pertumbuhan dan perkembangan yang ditandai dengan menurunnya kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri (Ratnawati, 2021).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) sekitar 12% atau 29 juta penduduk Indonesia merupakan lansia. Persentase ini diprediksi akan meningkat hingga 20% pada tahun 2045 (BPS, 2024). Angka tersebut meningkat sebanyak 0.25% dibandingkan dengan jumlah lansia pada tahun 2023

yaitu 11.75% (Rizaty, 2024).Temuan ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki usia harapan hidup semakin tinggi yang menandakan meningkatnya kesejahteraan suatu negara khususnya dalam bidang kesehatan. Namun, dibalik keberhasilan tersebut muncul tantangan baru yang perlu diantisipasi. Sebab, lansia merupakan kelompok yang rentan terhadap berbagai penyakit degeneratif yang dapat memperburuk status kesehatan mereka (Misniarti, 2017).

Diabetes melitus tipe 2 (DM Tipe 2) merupakan salah satu penyakit degeneratif yang banyak dialami oleh lansia. Berdasarkan data *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2021 sebanyak 200 juta (47%) jiwa lansia terkena DM Tipe 2. Menurut Committee (2022) sepertiga orang yang berusia ≥65 tahun telah didiagnosis menderita diabetes dan sekitar setengah lainnya berada dalam fase prediabetes. Hal ini disebabkan karena proses penuaan berdampak terhadap perubahan metabolik seperti penurunan sekresi insulin, meningkatnya resistensi insulin serta penurunan efektivitas pengolahan glukosa oleh tubuh (Zhao & Yue, 2024). Selain itu, hiperglikemia kronik juga dapat menyebabkan komplikasi seperti nefropati, retinopati, neuropati, maupun penyakit kardiovaskular lainnya.

Lansia yang mengalami DM Tipe 2 menghadapi tantangan kesehatan yang lebih kompleks dibandingkan lansia tanpa kondisi tersebut. Selain harus mengendalikan kadar glukosa darah secara berkelanjutan, DM Tipe 2 sering menimbulkan berbagai komplikasi yang berdampak langsung pada fungsi tubuh dan kemampuan bergerak. Komplikasi seperti neuropati perifer, penurunan kekuatan otot tungkai, serta berkurangnya sensasi dan kontrol motorik akibat gangguan sistem saraf dapat menyebabkan gangguan keseimbangan dan pola berjalan (Reeves et al., 2021). Kondisi ini semakin diperberat oleh proses penuaan itu sendiri yang menyebabkan kelemahan dan penurunan fungsi tubuh sehingga meningkatkan risiko terjatuh pada lansia (Freire et al., 2024).

Jatuh pada lansia dapat menyebabkan berbagai permasalahan kesehatan seperti cedera serius, patah tulang, kecacatan hingga kematian (Khow & Visvanathan, 2017). Menurut Wong (2011) dalam Rashedi et al (2019) jatuh merupakan salah satu faktor tingginya biaya perawatan dan lama rawat. Selain itu, kejadian jatuh juga dapat menimbulkan "*fear of falling*" yaitu ketakutan untuk bergerak atau berjalan yang selanjutnya memperburuk gangguan mobilitas, menyebabkan penurunan aktivitas, isolasi sosial, dan penurunan kualitas hidup secara keseluruhan (Reeves et al., 2021).

Permasalahan risiko jatuh pada lansia perlu ditempatkan sebagai salah satu fokus utama dalam pelayanan keperawatan gerontik. Perawat dapat melakukan intervensi berupa pencegahan risiko jatuh serta dukungan mobilisasi untuk meningkatkan keseimbangan dan kekuatan otot lansia DM Tipe 2. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa latihan keseimbangan mampu menurunkan tingkat risiko jatuh pada lansia DM Tipe 2. Salah satu latihan keseimbangan yang direkomendasikan dan terbukti efektif dalam meningkatkan stabilitas postural adalah latihan jalan tandem (Mualif & Wirawati, 2021)

Latihan Jalan tandem adalah latihan keseimbangan di mana seseorang berjalan sepanjang lintasan lurus 3-6 meter dengan posisi di mana tumit kaki depan menyentuh jemari kaki (Joo et al., 2022). Latihan ini bertujuan untuk melatih postur tubuh, koordinasi otot, kontrol keseimbangan dan gerakan tubuh (Arimbi & Pristianto, 2025). Penelitian Utami & Wahyu (2025) menyebutkan terdapat perbedaan hasil TUG *Test* sebelum dan sesudah diterapkan jalan tandem pada lansia. Selain itu, latihan tandem yang diterapkan selama 7 hari dalam durasi 10-15 menit juga terbukti dapat meningkatkan keseimbagan bagi lansia dengan DM Tipe 2 (Darmawati & Aulianti, 2022). Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk menerapkan latihan tandem sebagai salah satu intervensi dalam studi kasus asuhan keperawatan pada lansia DM Tipe 2 di Dusun Genitem Sidoagung Godean.

METODE

Penelitian ini merupakan studi kasus deskriptif dengan pendekatan asuhan keperawatan yang bertujuan untuk menggambarkan penerapan proses keperawatan pada lansia dengan diabetes melitus tipe 2 yang berada di komunitas. Subjek penelitian adalah seorang lansia berusia 77 tahun yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu berusia ≥60 tahun, terdiagnosis diabetes melitus tipe 2, serta memiliki gangguan keseimbangan dan risiko jatuh. Penelitian dilaksanakan dengan kunjungan rumah pada tanggal 3–12 Desember 2025 di RT 05 Dusun Genitem, Desa Sidoagung, Kecamatan Godean, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Pengumpulan data dilakukan secara bertahap dan komprehensif menggunakan format pengkajian keperawatan gerontik serta instrumen terstandar yang meliputi *Short Portable Mental Status Questionnaire* (SPMSQ) untuk menilai fungsi kognitif, *Katz Index of Independence in Activities of Daily Living* (Katz Index) untuk menilai tingkat kemandirian, *Geriatric Depression Scale* (Yesavage Scale) untuk mengidentifikasi kondisi psikologis lansia, serta *Timed Up and Go* (TUG) *Test* untuk menilai keseimbangan dan risiko jatuh.

Berdasarkan hasil pengkajian dan penegakan diagnosis keperawatan, intervensi yang diberikan berupa latihan jalan tandem sebagai bagian dari upaya pencegahan risiko jatuh dan peningkatan keseimbangan. Latihan jalan tandem diterapkan 1 minggu dengan durasi 10–15 menit pada setiap sesi. Evaluasi dilakukan setelah intervensi untuk menilai efektivitas latihan terhadap peningkatan keseimbangan dan penurunan risiko jatuh pada klien.

HASIL

Ny.D jenis kelamin perempuan usia 77 tahun, beragama Islam, suku jawa, dengan status pendidikan tidak bersekolah. Ny.D memiliki 4 anak dan seluruhnya masih hidup dan sudah berkeluarga. Keempat anaknya tidak tinggal serumah namun tinggal berdekatan dengan klien. Klien didiagnosa mengalami DM Tipe 2 sejak 6 bulan terakhir dan jarang kontrol ke fasilitas kesehatan. Hasil pemeriksaan gula darah sewaktu (GDS) terbaru menunjukkan nilai 306 mg/dL yang mengindikasikan kadar gula darah belum terkontrol dengan baik.

Hasil pengkajian didapatkan keluhan utama klien mengatakan mudah lelah saat berjalan serta kesemutan pada kedua tungkai bawah, terutama ketika berdiri atau berjalan dalam waktu lama. Klien juga mengatakan pernah hampir terjatuh saat berwudhu. Klien merasakan akhir-akhir ini mudah goyah saat berjalan. Hasil pemeriksaan fisik ditemukan adanya kelainan pada jari kaki kanan berupa deformitas dengan posisi jari menekuk ke dalam. Selain itu, klien juga mengatakan mengalami gangguan penglihatan berupa silinder pada kedua mata yang pernah diperiksakan ke dokter spesialis mata. Hasil pemeriksaan tanda-tanda vital dan antropometri klien yaitu tekanan darah 115/80 mmhg, nadi 72 x/mnt, suhu 36,5°C, frekuensi napas 20x/mnt. Berat badan 45,66 kg, tinggi badan 145 cm sehingga didapatkan IMT pasien 21,7 kg/m2 dalam kategori normal.

Memastikan permasalahan keseimbangan dan risiko jatuh pada klien dilakukan penilaian menggunakan metode postural hipotensi dan *Timed Up And Go Test* (TUG Test). Dari pengukuran postural hipotensi yakni mengukur tekanan darah klien dalam 3 posisi didapatkan 110/70 mmhg posisi tidur, 115/80 mmhg posisi duduk, 120/80 mmhg posisi berdiri. Hasil tersebut menunjukan bahwa klien tidak mengalami hipotensi postural yang dapat meningkatkan risiko jatuh. Sementara itu, hasil *TUG Test* didapatkan waktu tempuh klien yaitu 21.25 detik yang mengindikasikan risiko jatuh sedang.

Hasil pengamatan dari aspek lingkungan didapatkan bahwa terdapat lantai rumah, khususnya di kamar mandi, tampak licin dan tidak dilengkapi dengan alas anti-selip. Pencahayaan di beberapa area rumah, terutama pada malam hari, kurang memadai sehingga menyulitkan klien saat berjalan. Di sepanjang jalur berjalan tidak tersedia pegangan tangan (handrail), baik di kamar mandi maupun di area lain yang sering dilalui klien. Faktor-faktor tersebut dapat meningkatkan risiko jatuh klien.

Berdasarkan uraian hasil pengkajian di atas penulis menegakkan diagnosa keperawatan yaitu ketidakstabilan kadar glukosa darah (D.0027) berhubungan dengan resistensi insulin dibuktikan dengan kadar glukosa darah sewaktu 306 mg/dl dan diagosa kedua yaitu risiko jatuh (D.0143) dibuktikan dengan perubahan kadar glukosa darah. Diagnosa ketidakstabilan kadar glukosa darah tetap dilakukan intervensi keperawatan sesuai standar, yaitu manajemen hiperglikemia, sebagai upaya pengendalian kadar glukosa darah klien. Namun demikian, dalam penulisan artikel ini penulis memfokuskan pembahasan pada diagnosa keperawatan risiko jatuh dibuktikan dengan faktor risiko perubahan kadar glukosa darah. Sehingga disusun perencanaan keperawatan dengan luaran Tingkat Jatuh (L.14138) dan Keseimbangan (L.05039) serta intervensi berupa Manajemen Keselamatan Lingkungan (I.14513) dan Dukungan Mobilitas Fisik (I.05173).

Implementasi manajemen keselamatan lingkungan dilakukan dengan memodifikasi lingkungan untuk meminimalkan bahaya dan risiko dan menyediakan alat bantu kemanan lingkungan. Implementasi dukungan mobilisasi dilakukan dengan memfasilitasi melakukan pergerakan dengan latihan jalan tandem. Latihan jalan tandem dilakukan selama 7 hari oleh klien dengan garis sepanjang 3 meter. Proses evaluasi asuhan keperawatan dilakukan pada hari pertama, ketiga, kelima, dan ketujuh.

Tabel 1. Implementasi dan evaluasi keperawatan

Hari/tanggal	Jam	Implementasi	Evaluasi
Sabtu/ 6 Desember 2025	15.30 WIB	1. Mengindentifikasi faktor jatuh 2. Menganjurkan untuk menggunakan alas kaki yang tidak licin terutama saat di kamar mandi 3. Mengidentifikasi adanya nyeri atau keluhan fisik yang lain 4. Memonitor frekuensi jantung dan tekanan darah sebelum memulai mobilisasi 5. Memfasilitasi mobilisasi dengan mengajarkan latihan jalan tandem 6. Memonitor tanda-tanda vital setelah latihan jalan tandem	**S:** • Klien mengatakan terkadang masih terasa goyah saat berjalan • Klien mengeluhkan lelah pada kedua tungkai bawah setelah melakukan latihan berjalan **O:** • TD:128/70mmhg, N: 85x/mnt, RR: 20x/mnt • Klien masih memerlukan bantuan tangan saat berjalan pada garis lurus karena belum seimbang. **A:** Risiko jatuh belum teratasi **P:** Lanjutkan intervensi • Latih jalan tandem selama 7 hari kedepan
Senin/8 Desember 2025	16.00 WIB	1. Mengidentifikasi adanya nyeri atau keluhan fisik yang lain 2. Memfasilitasi mobilisasi dengan mengajarkan latihan jalan tandem 3. Memonitor tanda-tanda vital setelah latihan jalan tandem	**S:** • Klien mengatakan lelah setelah latihan namun merasa rasa goyah mulai berkurang dibandingkan hari pertama. O: • KU baik; TD 125/75 mmHg; N 82 x/menit; RR 20 x/menit. • Klien mampu melakukan latihan jalan tandem pada garis lurus dengan pengawasan dan sesekali bantuan tangan. **A:** Risiko jatuh belum teratasi **P:** Lanjutkan intervensi • Latih jalan tandem
Rabu/10 Desember 2025	16.00 WIB	1. Mengidentifikasi adanya nyeri atau keluhan fisik yang lain 2. Memfasilitasi mobilisasi dengan mengajarkan latihan jalan tandem 3. Memonitor tanda-tanda vital setelah latihan jalan tandem	**S:** • Klien mengatakan berjalan terasa lebih ringan dan lebih stabil serta jarang merasa goyah saat berjalan. **O:** • KU baik; TD 120/75 mmHg; N 80 x/menit; RR 20 x/menit. • Klien mampu melakukan latihan jalan tandem secara mandiri tanpa bantuan tangan. • Klien mulai mampu menempatkan tumit dengan baik

			A: Risiko jatuh belum teratasi **P:** Lanjutkan intervensi • Latih jalan tandem
Jumat/ 12 Desember 2025	15.30 WIB	1. Mengidentifikasi adanya nyeri atau keluhan fisik yang lain 2. Memfasilitasi mobilisasi dengan mengajarkan latihan jalan tandem 3. Memonitor tanda-tanda vital setelah latihan jalan tandem	S: • Klien mengatakan berjalan lebih ringan dan tidak goyah • Klien mengatakan tidak ada kesemutan selama 3 hari ini • Klien mengatakan tidak ada kondisi hampir jatuh atau jatuh dalam seminggu terakhir O: • KU baik; TD 118/72 mmHg; N 76 x/menit; RR 20 x/menit. • Klien mampu melakukan latihan jalan tandem secara mandiri tanpa bantuan • Klien tampak lebih seimbang A: Risiko jatuh teratasi sebagian P: Lanjutkan intervensi • Motivasi menerapkan latihan jalan tandem minimal 3x seminggu

Tabel diatas merupakan hasil evaluasi asuhan keperawatan yang dilakukan oleh penulis. Setelah dilakukan implementasi tersebut.

Tabel 2. Hasil Evaluasi *Time Up* and *Go Test* sebelum dan sesudah dilakukan intervensi pada klien Ny.D

Kriteria	Sebelum	Sesudah
Time Up and Go Test	21.25 detik	16.36 detik

Berdasarkan Tabel 2, hasil evaluasi *Time Up and Go Test* pada klien Ny. D menunjukkan adanya perubahan durasi sebesar 4.89 detik, dari 21.25 detik sebelum intervensi menjadi 16,36 detik setelah intervensi.

PEMBAHASAN

Risiko jatuh pada lansia dengan Diabetes Melitus (DM) tipe 2 merupakan manifestasi dari salah satu sindrom geriatri, yaitu instabilitas (*instability*). Instabilitas merupakan gangguan keseimbangan pada lansia yang menyebabkan kesulitan mempertahankan posisi tubuh saat berdiri atau berjalan sehingga meningkatkan risiko jatuh (Wu et al., 2019). Pada kasus Ny. D, kondisi instabilitas ini diperparah oleh kadar glukosa darah yang tidak terkontrol (306 mg/dL). Hal ini sejalan dengan Reeves et al (2021) yang menyatakan bahwa hiperglikemia kronis menyebabkan neuropati perifer sehingga mengganggu somatosensori dan propriosepsi, yang berdampak pada peningkatan risiko jatuh akibat gangguan kontrol postur.

Hasil pengkajian awal TUG *Test* didapatkan durasi 21.25 detik menunjukkan bahwa Ny. D berada dalam kategori risiko jatuh sedang. Adanya keluhan mudah goyah dan riwayat hampir terjatuh saat berwudhu merupakan tanda dari gangguan keseimbangan. Kondisi ini diperberat oleh faktor lain yaitu gangguan penglihatan yakni astigmatisme (silinder) dan adanya deformitas pada jari kaki kanan. Gangguan penglihatan merupakan salah satu faktor yang meningkatkan risiko jatuh pada lansia (Sudiartawan et al., 2020). Selain itu, adanya deformitas pada jari kaki merupakan kecenderungan yang dialami lansia yang dapat menyebabkan penurunan nilai keseimbangan (Sihombing et al., 2022).

Latihan jalan tandem yang diterapkan selama 7 hari berdampak terhadap peningkatan keseimbangan klien. Selama latihan tandem, klien diinstruksikan untuk memfokuskan pandangan ke depan dan menempatkan tumit

tepat di depan jari kaki secara lurus. Berjalan menempatkan tumit di depan jari kaki secara bergantian berdampak terhadap aktivasi sistem somatosensori dan vestibular sehingga membantu menjaga postur tubuh dan pola berjalan yang benar (Sari et al., 2024). Selain itu, teknik penyempitan pola jalan ini berfungsi sebagai latihan proprioseptif yang efektif dalam memperbaiki koordinasi gerak dan keseimbangan dinamis, sehingga lansia mampu mempertahankan stabilitas tubuh (Gemini & Yusmaneti, 2022)

Efektivitas latihan jalan tandem terbukti dengan adanya penurunan waktu TUG Test klien yaitu dari 21,25 detik menjadi 16,36 detik. Meskipun secara klinis waktu tersebut masih berada di atas batas normal (12 detik), penurunan sebesar 4,89 detik menunjukkan perbaikan pada kecepatan berjalan. Secara subjektif, pada hari ke-5 klien merasa ringan ketika berjalan. Pernyataan tersebut diperkuat data objektif pada hari ke-7 klien sudah mampu melakukan latihan jalan tandem mandiri tanpa bantuan yang mengindikasikan bahwa instabilitas yang dialaminya mulai teratasi.

Manajemen keselamatan lingkungan yang dilakukan, seperti menganjurkan penggunaan alas kaki non-slip juga merupakan bagian dari penatalaksanaan risiko jatuh. Lantai kamar mandi yang licin tanpa *handrail* adalah area paling berbahaya bagi lansia. Fakta bahwa Ny.D pernah hampir jatuh saat berwudhu memperkuat pentingnya modifikasi dari segi keamanan lingkungan. Oleh karena itu, keterlibatan keluarga juga diperlukan sebagai upaya mencegah kejadian jatuh pada lansia.

Secara keseluruhan, meskipun fokus utama pembahasan ini adalah risiko jatuh, pengendalian kadar glukosa darah tetap menjadi fondasi utama. Tanpa manajemen hiperglikemia yang baik melalui kontrol rutin ke fasilitas kesehatan, kerusakan saraf perifer akan terus berlanjut dan latihan fisik yang dilakukan tidak akan memberikan hasil yang optimal secara permanen. Oleh karena itu, keberhasilan penurunan skor TUG pada Ny.D menunjukkan bahwa latihan fisik jika dikombinasikan dengan modifikasi lingkungan dan edukasi kesehatan, efektif dalam menurunkan risiko cedera pada lansia dengan DM meskipun dalam waktu yang relatif singkat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil studi kasus di atas didapatkan bahwa intervensi latihan jalan tandem mampu menurunkan risiko jatuh pada lansia dengan DM Tipe 2. Selain itu, edukasi keselamatan lingkungan juga diperlukan untuk mendukung keberhasilan asuhan keperawatan lansia dengan DM Tipe 2.

DAFTAR PUSTAKA

Arimbi, C. K., & Pristianto, A. (2025). The Effect of Balance Strategy Exercise and Tandem Walking Exercise on Dynamic Balance in the Elderly. *Jurnal Kesehatan*, *18*(1), 1–12.

Darmawati, I., & Aulianti, T. (2022). Tandem Stance for Fall Prevention in Elderly with Type 2 Diabetes Mellitus : a Case Study. *Indonesian Journal of Community Development*, *2*(1), 32–40.

Freire, L. B., Brasil-Neto, J. P., da Silva, M. L., Miranda, M. G. C., de Mattos Cruz, L., Martins, W. R., & da Silva Paz, L. P. (2024). Risk factors for falls in older adults with diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, *24*(1), 1–12.

Gemini, S., & Yusmaneti. (2022). Penerapan Latihan Jalan Tandem *(Tandem Stance Exercise)* Pada Lansia Dengan Gangguan Keseimbangan Di Panti Werdah Sukacita : Studi Kasus. *Jurnal Info Kesehatan*, *12*(2), 519–522.

Joo, B., Marquez, J. L., & Osmotherly, P. G. (2022). *Ten-Second Tandem Stance Test: A Potential Tool to Assist Walking Aid Prescription and Falls Risk in Balance Impaired Individuals*. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*, *4*, 100173.

Misniarti. (2017). Analisis Situasi Penduduk Lanjut Usia Dan Upaya Peningkatan Kesejahteraan Sosial Di Indonesia Situation Analysis Of Elderly People And Efforts To Improve Social Welfare In Indonesia. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, *8*(2), 67–73.

Mualif, Z. A., & Wirawati, M. K. (2021). Jalan Tandem Untuk Mengurangi Risiko Jatuh Pada Lansia Dipanti Wredha Harapan Ibu. *Jurnal Manajemen Asuhan Keperawatan*, *5*(2), 77–80.

Ratnawati, E. (2021). *Asuhan Keperawatan Gerontik*. Pustaka Baru Press.

Reeves, N. D., Orlando, G., & Brown, S. J. (2021). Sensory-motor mechanisms increasing falls risk in diabetic peripheral neuropathy. *Medicina (Lithuania)*, *57*(5).

Rizaty, M. A. (2024). *Data Persentase Penduduk Lansia di Indonesia 2023*. Dataindonesia.Id. diakses dari: https://dataindonesia.id/varia/detail/data-persentase-penduduk-lanjut-usia-di-indonesia-pada-2023

Sari, M., Puspita Sari, N., & Sulastri, W. (2024). Pengaruh *Tandem Walking Exercise* Terhadap Penurunan Resiko Jatuh Pada Lansia di Panti Tresna Werdha Pagar Dewa Provinsi Bengkulu. *Riset Media Keperawatan*, *7*(1), 56–59.

Sihombing, D. P., Fiana, D. N., Wahyuni, A., & Fauzi, A. (2022). Hubungan Antara Arcus Pedis dengan Q-Angle dan Keseimbangan Pada Lansia di Panti Tresna Werdha Natar Correlation Between Arcus Pedis with Q-Angle and Postural Balance on Elderly in Tresna Werdha Nursing Home Natar. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, *9*, 92–100.

Sudiartawan, W., Luh Putu, N., Yanti, E., Ngurah, A. A., & Wijaya, T. (2020). Analisis Faktor Risiko Penyebab Jatuh pada Lanjut Usia. *Jurnal Ners Widya Husada*, *4*(3), 95–102.

Wu, C. H., Lee, C. H., Jiang, B. C., & Sun, T. L. (2019). Multiscale Entropy Analysis of Postural Stability for Estimating Fall Risk via Domain Knowledge of Timed-Up-And-Go Accelerometer Data for Elderly People Living in a Community. *Entropy 2019, Vol. 21, Page 1076*, *21*(11), 1076. https://doi.org/10.3390/E21111076

Zhao, Y., & Yue, R. (2024). Aging adipose tissue, insulin resistance, and type 2 diabetes. *Biogerontology*, *25*(1), 53–69.