

Penerapan Promosi Kesehatan dan *Chair Based Exercise* (CBE) Terhadap Fleksibilitas Lumbal dan Keseimbangan Dinamis Lansia

Tiar Erawan¹, Sudaryanto², Sri Saadiyah³, Rahmat Nugraha⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Fisioterapi, Poltekkes Kemenkes Makassar

E-mail: ¹tiar.erawan@gmail.com, ²sudaryanto@poltekkes-mks.ac.id, ³srisaadiyah@poltekkes-mks.ac.id, ⁴rahmatnugraha@poltekkes-mks.ac.id

Abstrak

Penuaan menyebabkan penurunan fleksibilitas lumbal dan keseimbangan dinamis yang dapat meningkatkan risiko jatuh pada lansia. Oleh karena itu, diperlukan upaya promotif dan preventif melalui kegiatan pengabdian masyarakat dengan intervensi yang aman dan mudah dilakukan, seperti *Chair Based Exercise* (CBE), untuk mempertahankan kemampuan fungsional lansia. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas lumbal dan keseimbangan dinamis melalui penerapan promosi kesehatan dan latihan CBE pada lansia. Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan di Yayasan Batara Hati Mulia dengan melibatkan 27 lansia wanita berusia 60–85 tahun. Intervensi CBE diberikan dengan frekuensi dua kali seminggu. Evaluasi dilakukan menggunakan Dynamic Gait Index (DGI) untuk mengukur keseimbangan dinamis, Timed Up and Go Test (TUG) jarak 3-meter untuk menilai risiko jatuh, serta Sit and Reach Test untuk mengukur fleksibilitas lumbal. Penilaian dilakukan sebelum (pre-test) dan sesudah kegiatan (post-test). Hasil kegiatan menunjukkan adanya perubahan yang positif pada peserta. Pada DGI, kategori risiko jatuh tinggi menurun dari 12 menjadi 7 orang, sedangkan kategori normal meningkat dari 5 menjadi 7 orang. Pada TUG, risiko jatuh rendah meningkat dari 13 menjadi 19 orang, sementara risiko jatuh tinggi menurun dari 12 menjadi 6 orang. Secara keseluruhan, kegiatan ini menunjukkan bahwa promosi kesehatan dan CBE efektif dalam meningkatkan fleksibilitas lumbal, keseimbangan dinamis, serta menurunkan risiko jatuh pada lansia.

Kata kunci: Chair Based Exercise, keseimbangan dinamis, fleksibilitas lumbal, Sit and Reach Test, risiko jatuh.

Abstract

Aging leads to a decline in lumbar flexibility and dynamic balance, which may increase the risk of falls among older adults. Therefore, promotive and preventive efforts are needed through community service programs using safe and easily applicable interventions, such as Chair Based Exercise (CBE), to maintain the functional abilities of the elderly. This program aimed to improve lumbar flexibility and dynamic balance through health promotion and CBE training in older adults. The community service activity was conducted at Yayasan Batara Hati Mulia involving 27 elderly women aged 60–85 years. The CBE intervention was administered twice a week. Evaluation was carried out using the Dynamic Gait Index (DGI) to assess dynamic balance, the Timed Up and Go Test (TUG) with a 3-meter distance to evaluate fall risk, and the Sit and Reach Test to measure lumbar flexibility. Assessments were conducted before (pre-test) and after (post-test) the intervention. The results showed positive changes among participants. In the DGI assessment, the high fall risk category decreased from 12 to 7 participants, while the normal category increased from 5 to 7 participants. In the TUG assessment, the low fall risk category increased from 13 to 19 participants, while the high fall risk category decreased from 12 to 6 participants. Overall, this program indicates that health promotion and CBE are effective in improving lumbar flexibility, dynamic balance, and reducing fall risk in older adults.

Keywords: Chair Based Exercise, dynamic balance, lumbar flexibility, Sit and Reach Test, fall risk.

1. PENDAHULUAN

Populasi lanjut usia (lansia) dengan usia ≥ 60 tahun mengalami peningkatan yang sangat signifikan secara global dan menjadi salah satu fenomena demografis paling menonjol dalam beberapa dekade terakhir. Data menunjukkan bahwa jumlah populasi lansia diproyeksikan hampir dua kali lipat dalam rentang waktu 2000 hingga 2050, bahkan diperkirakan akan mencapai lebih dari dua miliar jiwa di seluruh dunia. Peningkatan ini tidak hanya mencerminkan keberhasilan pembangunan di bidang kesehatan dan peningkatan harapan hidup, tetapi juga menghadirkan tantangan baru yang kompleks, khususnya terkait dengan kualitas hidup dan kemandirian lansia. Seiring bertambahnya usia, individu akan mengalami proses penuaan yang bersifat progresif dan irreversibel, yang berdampak pada penurunan berbagai fungsi tubuh [1][2][3].

Penuaan secara alami berkaitan erat dengan penurunan kapasitas fisik dan kognitif, yang pada akhirnya memengaruhi kemampuan lansia dalam menjalankan aktivitas sehari-hari secara mandiri. Penurunan kapasitas fisik meliputi berkurangnya kekuatan otot, daya tahan, fleksibilitas, serta kemampuan koordinasi dan keseimbangan, sedangkan penurunan kapasitas kognitif mencakup aspek memori, perhatian, dan fungsi eksekutif. Kondisi ini menyebabkan lansia menjadi lebih rentan terhadap ketergantungan, baik secara fisik maupun sosial, serta meningkatkan risiko terjadinya berbagai masalah kesehatan, termasuk jatuh, cedera, dan penurunan kualitas hidup. Oleh karena itu, mempertahankan fungsi fisik menjadi salah satu tantangan utama dalam upaya peningkatan derajat kesehatan pada kelompok usia lanjut. Upaya ini tidak hanya bertujuan untuk memperpanjang usia harapan hidup, tetapi juga untuk memastikan bahwa lansia tetap dapat hidup secara mandiri, aktif, dan produktif di dalam masyarakat. [1][4][5]

Perubahan pada postur tulang belakang merupakan salah satu faktor penting yang berkontribusi terhadap peningkatan risiko jatuh pada lansia. Studi pada komunitas lansia menunjukkan bahwa kondisi seperti hiperkifosis torakal dan penurunan lordosis lumbal dapat menyebabkan pergeseran garis gravitasi tubuh. Pergeseran ini berdampak pada menurunnya stabilitas postural, sehingga lansia menjadi lebih rentan mengalami ketidakseimbangan saat berdiri maupun bergerak. Selain itu, perubahan *sagittal alignment* pada trunk juga dilaporkan berkaitan erat dengan peningkatan instabilitas postural dan kejadian jatuh, khususnya pada lansia yang masih hidup mandiri di masyarakat [6].

Selain faktor postur, fleksibilitas lumbal dan kekuatan otot trunk juga memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan tubuh. Penurunan fleksibilitas pada area lumbal dapat membatasi ruang gerak (range of motion) serta mengganggu koordinasi gerakan, yang pada akhirnya berdampak pada kemampuan mempertahankan keseimbangan. Studi menunjukkan bahwa fleksibilitas tubuh bagian bawah serta kekuatan otot lumbal berhubungan signifikan dengan kemampuan keseimbangan dan berperan dalam pencegahan risiko jatuh pada lansia [7].

Jatuh pada lansia merupakan masalah kesehatan yang serius karena berkaitan erat dengan peningkatan risiko cedera, disabilitas, penurunan kualitas hidup, bahkan kematian, sehingga menjadi fokus utama dalam berbagai program pencegahan berbasis latihan keseimbangan dan kekuatan [9][10][11]. Salah satu bentuk intervensi yang aman dan mudah diterapkan adalah *Chair Based Exercise* (CBE), yaitu latihan terstruktur yang dilakukan dalam posisi duduk dengan menggunakan kursi sebagai penopang stabilitas, khususnya ditujukan bagi lansia yang lemah (*frail*) atau mengalami penurunan kondisi fisik (*deconditioned*) [12][13]. CBE telah terbukti mampu meningkatkan fungsi ekstremitas atas dan bawah, seperti kekuatan genggam tangan (*handgrip*), kekuatan lengan (*arm curl*), serta kemampuan berdiri dari posisi duduk (*chair stand*), sehingga direkomendasikan sebagai bentuk aktivitas fisik yang sederhana, aman, dan efektif untuk mempertahankan serta meningkatkan kekuatan pada lansia [12][14][15]

Di Yayasan Batara Hati Mulia, terdapat kelompok lansia wanita yang menunjukkan kecenderungan penurunan kemampuan fungsional, khususnya terkait fleksibilitas dan keseimbangan. Hasil observasi awal menunjukkan bahwa sebagian besar lansia belum mendapatkan intervensi latihan yang terstruktur dan edukasi kesehatan yang memadai terkait pencegahan risiko jatuh. Oleh karena itu, diperlukan suatu kegiatan pengabdian masyarakat yang terintegrasi melalui edukasi promosi kesehatan dan pelatihan *Chair Based Exercise*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas lumbal dan keseimbangan dinamis pada lansia melalui penerapan promosi kesehatan dan *Chair Based Exercise* (CBE). Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen terukur seperti *Sit and Reach Test*, *Dynamic Gait Index* (DGI), dan *Timed Up and Go Test* (TUG), sehingga diharapkan dapat memberikan bukti empiris mengenai efektivitas intervensi dalam menurunkan risiko jatuh serta meningkatkan kualitas hidup lansia.

2. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis untuk memastikan intervensi berjalan efektif dan tepat sasaran.

2.1 Tahap Observasi dan Identifikasi Masalah

Tahap awal dilakukan melalui observasi langsung di Yayasan Batara Hati Mulia guna mengidentifikasi kondisi awal lansia, khususnya terkait gangguan keseimbangan dan pola berjalan. Pada tahap ini, tim pengabdian juga melakukan pengumpulan data sekunder melalui Buku Registrasi Lansia untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik peserta, seperti usia, kondisi kesehatan umum, serta tingkat kemandirian. Hasil observasi dan analisis data ini menjadi dasar dalam merumuskan kebutuhan intervensi yang sesuai dengan kondisi lansia.

2.2 Tahap Edukasi dan Promosi Kesehatan



Gambar 1. Edukasi dan Promosi Kesehatan

Setelah identifikasi masalah, dilakukan kegiatan edukasi sebagai bentuk promosi kesehatan kepada para lansia. Materi yang diberikan meliputi pentingnya menjaga keseimbangan tubuh, pola berjalan yang benar, serta upaya pencegahan risiko jatuh dalam aktivitas sehari-hari. Penyampaian edukasi dilakukan dengan metode ceramah interaktif dan diskusi sederhana agar mudah dipahami oleh lansia. Pada tahap ini juga dilakukan pendekatan persuasif untuk meningkatkan kesadaran dan motivasi lansia dalam menjaga kesehatan secara mandiri.

2.3 Tahap Pelatihan dan Implementasi Intervensi

Tahap berikutnya adalah pelatihan dan praktik langsung *Chair Based Exercise* (CBE) sebagai intervensi utama. Latihan dilakukan secara bertahap dengan demonstrasi terlebih dahulu oleh tim pengabdian, kemudian diikuti oleh peserta dengan pendampingan. Program latihan difokuskan pada peningkatan fleksibilitas lumbal dan keseimbangan dinamis melalui gerakan yang aman, sederhana, dan sesuai dengan kemampuan lansia. Selain itu, peserta juga diberikan pemahaman mengenai cara melakukan latihan secara mandiri di rumah guna meningkatkan keberlanjutan program.

2.4 Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan secara periodik untuk menilai efektivitas intervensi yang telah diberikan. Penilaian dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah pelaksanaan program, khususnya terkait kemampuan keseimbangan dan fungsi gerak lansia. Selain itu, dilakukan

observasi terhadap partisipasi, kemampuan mengikuti latihan, serta respons lansia terhadap program yang diberikan. Hasil evaluasi ini digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan sekaligus sebagai dasar perbaikan program di masa mendatang.

2.5 Tahap Pelaporan

Tahap akhir merupakan penyusunan laporan kegiatan secara komprehensif yang mencakup seluruh rangkaian pelaksanaan pengabdian masyarakat, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Laporan disusun secara sistematis sebagai bentuk pertanggungjawaban akademik serta sebagai luaran kegiatan yang dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam pengembangan program serupa di masa yang akan datang.



Gambar 2. Tahapan Pelaksanaan Program Pengabdian Masyarakat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengabdian Masyarakat

Tabel 1. Karakteristik Lansia

Karakteristik Sampel	Jumlah (N)	Persentase
Usia		
60-74	20	74
75-85	7	16
Total	27	100.0
Jenis Kelamin		
Perempuan	27	100.0
Total	27	100.0
Riwayat Jatuh 1 Tahun Terakhir		
Tidak pernah	15	55.66
1 kali	7	25.92
2 kali	3	11.00
3 kali	2	0.74
5 kali		
Total	27	100.0

Berdasarkan karakteristik sampel, sebagian besar peserta berada pada rentang usia 60–74 tahun sebanyak 20 orang (74%), sedangkan usia 75–85 tahun sebanyak 7 orang (16%), yang menunjukkan bahwa mayoritas termasuk lansia awal yang masih memiliki potensi fungsi fisik cukup baik, namun tetap berisiko mengalami penurunan kemampuan seiring proses penuaan. Seluruh peserta berjenis kelamin perempuan (100%), yang umumnya memiliki harapan hidup lebih tinggi namun juga berisiko mengalami penurunan massa otot dan gangguan keseimbangan. Ditinjau dari riwayat jatuh dalam satu tahun terakhir, sebagian besar tidak pernah jatuh (55,66%),

namun terdapat peserta yang pernah jatuh satu kali (25,92%), dua kali (11,00%), serta lebih dari dua kali dalam jumlah kecil, yang menunjukkan adanya risiko jatuh berulang pada sebagian lansia. Secara keseluruhan, kondisi ini menggambarkan bahwa meskipun sebagian besar peserta masih berada pada kategori lansia awal, tetap terdapat potensi gangguan keseimbangan dan risiko jatuh, sehingga diperlukan intervensi preventif seperti promosi kesehatan dan *Chair Based Exercise* untuk mempertahankan fungsi fisik dan meningkatkan kualitas hidup lansia.

Tabel 2 Distribusi Skor Risiko Jatuh Sebelum dan Setelah Intervensi

Kategori Skor Risiko Jatuh	Sebelum Intervensi (N)	(%)	Setelah Intervensi (N)	(%)
Normal (24)	5	18,5	7	25,9
Ambulator aman (20–23)	10	37,0	13	48,1
Indikasi risiko jatuh tinggi (≤ 19)	12	44,4	7	25,9
Total	27	100,0	27	100,0

Berdasarkan tabel distribusi skor risiko jatuh, terlihat adanya perbaikan kondisi setelah pemberian intervensi. Sebelum intervensi, sebagian besar lansia berada pada kategori risiko jatuh tinggi (44,4%), sedangkan kategori ambulator aman sebesar 37,0% dan kategori normal hanya 18,5%. Setelah intervensi, jumlah lansia dengan risiko jatuh tinggi menurun menjadi 25,9%, sementara kategori ambulator aman meningkat menjadi 48,1% dan kategori normal juga meningkat menjadi 25,9%. Perubahan ini menunjukkan bahwa intervensi berupa promosi kesehatan dan *Chair Based Exercise* (CBE) memberikan dampak positif dalam meningkatkan keseimbangan dan kemampuan mobilitas lansia, yang ditandai dengan pergeseran kategori dari risiko tinggi ke kategori yang lebih baik. Dengan demikian, intervensi ini efektif sebagai upaya preventif dalam menurunkan risiko jatuh dan meningkatkan kualitas hidup lansia.

Tabel 3 Distribusi Nilai *Time Up & Go Test* Lansia sebelum dan setelah intervensi

Kategori Risiko Jatuh (TUG)	Sebelum Intervensi (N)	(%)	Setelah Intervensi (N)	(%)
Kemandirian penuh (≤ 10 detik)	2	7,4	2	7,4
Risiko jatuh rendah (≤ 14 detik)	13	48,1	19	70,4
Risiko jatuh tinggi (> 14 detik)	12	44,4	6	22,2
Total	27	100,0	27	100,0

Berdasarkan tabel distribusi risiko jatuh menggunakan *Timed Up and Go Test* (TUG), terlihat adanya perbaikan setelah pemberian intervensi. Sebelum intervensi, sebagian besar lansia berada pada kategori risiko jatuh tinggi (> 14 detik) yaitu sebanyak 12 orang (44,4%), sedangkan kategori risiko jatuh rendah sebanyak 13 orang (48,1%) dan kemandirian penuh hanya 2 orang (7,4%). Setelah intervensi, terjadi perubahan yang cukup signifikan, di mana jumlah lansia pada kategori risiko jatuh tinggi menurun menjadi 6 orang (22,2%). Sebaliknya, kategori risiko jatuh rendah meningkat menjadi 19 orang (70,4%), sementara kategori kemandirian penuh tetap sebanyak 2 orang (7,4%). Perubahan ini menunjukkan bahwa intervensi berupa promosi kesehatan dan *Chair Based Exercise* (CBE) memberikan dampak positif dalam meningkatkan mobilitas dan keseimbangan dinamis lansia, yang tercermin dari penurunan waktu tempuh pada uji TUG. Dengan demikian, intervensi ini efektif dalam menurunkan risiko jatuh dan meningkatkan kemampuan fungsional lansia dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

3.2 Pembahasan

Hasil kegiatan pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa penerapan promosi kesehatan dan *Chair Based Exercise* (CBE) memberikan dampak positif terhadap peningkatan keseimbangan dinamis, fleksibilitas lumbal, serta penurunan risiko jatuh pada lansia. Berdasarkan karakteristik sampel, mayoritas peserta berada pada kategori lansia awal (60–74 tahun), yang secara fisiologis masih memiliki potensi perbaikan fungsi fisik melalui intervensi latihan. Meskipun demikian, penuaan disertai perubahan fisiologis pada sistem muskuloskeletal dan

sensorimotor yang menyebabkan penurunan kekuatan otot, fungsi sensorik, serta kontrol postural, sehingga meningkatkan risiko jatuh [16][17][18]. Penurunan kekuatan dan keseimbangan bahkan telah mulai terjadi sejak usia paruh baya dan semakin menonjol pada usia lanjut, yang berhubungan langsung dengan gangguan mobilitas serta peningkatan risiko jatuh [19][20]. Selain itu, penurunan fungsi proprioseptif dan sistem saraf pusat turut berkontribusi terhadap menurunnya kontrol postur dan keseimbangan pada lansia. Riwayat jatuh yang ditemukan pada sebagian peserta juga menunjukkan bahwa lansia dengan pengalaman jatuh sebelumnya memiliki kecenderungan lebih tinggi untuk mengalami jatuh berulang, sehingga intervensi preventif menjadi sangat penting.

Hasil pengukuran keseimbangan menggunakan *Dynamic Gait Index* (DGI) menunjukkan adanya penurunan jumlah lansia dengan risiko jatuh tinggi serta peningkatan pada kategori ambulator aman dan normal setelah intervensi. Hal ini menunjukkan adanya perbaikan kemampuan kontrol postural dan stabilitas saat berjalan. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa perubahan postur dan fleksibilitas trunk berpengaruh terhadap keseimbangan serta risiko jatuh pada lansia, di mana peningkatan fleksibilitas dapat membantu memperbaiki stabilitas postural. Selain itu, hasil pengukuran menggunakan *Timed Up and Go Test* (TUG) juga menunjukkan penurunan signifikan pada kategori risiko jatuh tinggi dan peningkatan pada kategori risiko jatuh rendah, yang mengindikasikan adanya peningkatan mobilitas fungsional dan kecepatan gerak lansia setelah mengikuti program intervensi.

Perbaikan yang terjadi dapat dijelaskan melalui mekanisme latihan *Chair Based Exercise* yang berfokus pada peningkatan kekuatan otot, fleksibilitas, serta koordinasi gerak. Latihan berbasis kursi memberikan dukungan stabilitas sehingga aman dilakukan oleh lansia dengan berbagai tingkat kemampuan fisik, sekaligus tetap mampu menstimulasi sistem neuromuskular. Berbagai studi menunjukkan bahwa program latihan berbasis kursi efektif dalam meningkatkan fungsi fisik, keseimbangan, serta aktivitas sehari-hari tanpa meningkatkan risiko cedera [12], [15]. Selain itu, latihan seperti *chair yoga* juga terbukti mampu menurunkan risiko jatuh melalui peningkatan stabilitas dan performa fungsional

Di sisi lain, pemberian promosi kesehatan dalam kegiatan ini juga berperan penting dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran lansia terhadap pentingnya menjaga aktivitas fisik. Edukasi yang diberikan mendorong perubahan perilaku menjadi lebih aktif, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan fungsi fisik secara keseluruhan. Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa intervensi berbasis komunitas yang mengombinasikan edukasi dan latihan fisik memiliki efektivitas yang lebih baik dalam meningkatkan fungsi dan mencegah jatuh pada lansia [9], [10].

Secara keseluruhan, hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa kombinasi promosi kesehatan dan *Chair Based Exercise* merupakan intervensi yang efektif, aman, dan aplikatif dalam meningkatkan fleksibilitas lumbal, keseimbangan dinamis, serta menurunkan risiko jatuh pada lansia. Temuan ini memperkuat pentingnya pendekatan promotif dan preventif berbasis komunitas dalam upaya meningkatkan kualitas hidup lansia serta mempertahankan kemandirian mereka dalam menjalani aktivitas sehari-hari.

3. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian masyarakat, penerapan promosi kesehatan dan *Chair Based Exercise* (CBE) terbukti efektif dalam meningkatkan fleksibilitas lumbal, keseimbangan dinamis, serta menurunkan risiko jatuh pada lansia. Hal ini ditunjukkan oleh adanya perbaikan pada hasil pengukuran *Dynamic Gait Index* (DGI) dan *Timed Up and Go Test* (TUG), di mana terjadi penurunan jumlah lansia dengan risiko jatuh tinggi serta peningkatan pada kategori ambulator aman dan risiko jatuh rendah setelah intervensi. Selain itu, edukasi yang diberikan turut meningkatkan kesadaran lansia akan pentingnya aktivitas fisik dalam menjaga kemandirian dan kualitas hidup. Oleh karena itu, disarankan agar program *Chair Based Exercise* (CBE) dan promosi kesehatan dapat dilaksanakan secara berkelanjutan di komunitas lansia dengan dukungan tenaga kesehatan, keluarga, serta pengelola institusi. Kegiatan lanjutan dengan

jumlah sampel yang lebih besar, durasi intervensi yang lebih panjang, dan pengukuran variabel yang lebih beragam juga diperlukan untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Cunningham, O. Sullivan, P. Caserotti, and M. Tully, "Consequences of physical inactivity in older adults: A systematic review of reviews and meta-analyses," *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, vol. 30, pp. 816–827, 2020, doi: 10.1111/sms.13616.
- [2] M. Tomás, A. Galán-Mercant, E. Carnero, and B. Fernandes, "Functional capacity and levels of physical activity in aging: A 3-year follow-up," *Frontiers in Medicine*, vol. 4, 2018, doi: 10.3389/fmed.2017.00244.
- [3] Y. Concha-Cisternas, J. Castro-Piñero, M. Vásquez-Muñoz, I. Molina-Márquez, J. Vásquez-Gómez, and E. Guzmán-Muñoz, "Effects of neuromuscular training on postural balance and physical performance in older women: A randomized controlled trial," *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, vol. 9, 2024, doi: 10.3390/jfmk9040195.
- [4] Y. Zhao, Y. Duan, H. Feng, J. Nan, X. Li, H. Zhang, and L. Xiao, "Trajectories of physical functioning and its predictors in older adults: A 16-year longitudinal study in China," *Frontiers in Public Health*, vol. 10, 2022, doi: 10.3389/fpubh.2022.923767.
- [5] L. Beckett, D. Brock, J. Lemke, C. De Leon, J. Guralnik, G. Fillenbaum, L. Branch, T. Wetle, and D. Evans, "Analysis of change in self-reported physical function among older persons in four population studies," *American Journal of Epidemiology*, vol. 143, no. 8, pp. 766–778, 1996, doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a008814.
- [6] V. Fernandes, D. Ribeiro, L. Fernandes, and R. Menezes, "Postural changes versus balance control and falls in community-living older adults: A systematic review," *Fisioterapia em Movimento*, 2018, doi: 10.1590/1980-5918.031.ao25.
- [7] E. Emilio, F. Hita-Contreras, P. Jiménez-Lara, P. Latorre-Román, and A. Martínez-Amat, "The association of flexibility, balance, and lumbar strength with balance ability: Risk of falls in older adults," *Journal of Sports Science & Medicine*, vol. 13, no. 2, pp. 349–357, 2014.
- [8] M. Alman, "Trunk flexibility and postural balance in older adults: A cross-sectional study," *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 2025, doi: 10.24843/mifi.000000366.
- [9] M. Sadaqa, Z. Németh, A. Makai, V. Prémusz, and M. Hock, "Effectiveness of exercise interventions on fall prevention in ambulatory community-dwelling older adults: A systematic review with narrative synthesis," *Frontiers in Public Health*, vol. 11, 2023, doi: 10.3389/fpubh.2023.1209319.
- [10] E. James, P. Oman, M. Ali, P. Court, S. Goodall, S. Nichols, and A. O'Doherty, "The effectiveness of the Healthworks Staying Steady community-based falls prevention exercise programme to improve physical function in older adults: A 6-year service evaluation," *BMC Public Health*, vol. 22, 2022, doi: 10.1186/s12889-022-13832-3.
- [11] F. Novistianasari, N. Halimah, and H. Mufarokha, "Influence of chair yoga exercise on decreasing the risk of falls for the elderly," *Journal La Medihealtico*, 2025, doi: 10.37899/journallamedihealtico.v6i1.1877.
- [12] N. Klempel et al., "The effect of chair-based exercise on physical function in older adults: A systematic review and meta-analysis," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, 2021, doi: 10.3390/ijerph18041902.
- [13] M. Pita, C. Sari, and A. Muliono, "Literature study: The difference in risk of falls before and after chair-based exercise on elderly," *Journal of Widya Medika Junior*, vol. 3, no. 4, 2021, doi: 10.33508/jwmj.v3i4.3502.
- [14] Y. Gao, L. Zhang, Y. Wei, Y. Ren, Y. He, and W. Shan, "The effect of chair-based exercise on physical functioning in postmenopausal women: A meta-analysis," *BMC Geriatrics*, vol. 25, 2025, doi: 10.1186/s12877-025-06571-8.
- [15] A. Jaber, N. Zahedian-Nasab, F. Shirazi, and S. Kavousipor, "Benefits of chair-based home exercises for physical fitness, activities of daily living, and balance status in older adults with

- balance disorder,” *Educational Gerontology*, vol. 48, pp. 41–53, 2022, doi: 10.1080/03601277.2021.2017116.
- [16] Y. Concha-Cisternas, R. Vargas-Vitoria, and C. Celis-Morales, “Morphophysiological changes and fall risk in the older adult: A review of the literature,” *Salud Uninorte*, 2021, doi: 10.14482/sun.36.2.618.97.
- [17] C. Laughton et al., “Aging, muscle activity, and balance control: Physiologic changes associated with balance impairment,” *Gait & Posture*, vol. 18, no. 2, pp. 101–108, 2003, doi: 10.1016/s0966-6362(02)00200-x.
- [18] G. Brech et al., “Changes in postural balance associated with a woman’s aging process,” *Clinics*, vol. 77, 2022, doi: 10.1016/j.clinsp.2022.100041.
- [19] M. Adams et al., “Effects of physical activity interventions on strength, balance and falls in middle-aged adults: A systematic review and meta-analysis,” *Sports Medicine - Open*, vol. 9, 2023, doi: 10.1186/s40798-023-00606-3.
- [20] A. Degani, C. Leonard, and A. Danna-Dos-Santos, “The effects of early stages of aging on postural sway: A multiple domain balance assessment using a force platform,” *Journal of Biomechanics*, vol. 64, pp. 8–15, 2017, doi: 10.1016/j.jbiomech.2017.08.029.