JURNAL KEPERAWATAN DAN FISIOTERAPI (JKF)
E-ISSN: 2655-0830
https://ejournal.medistra.ac.id/index.php/JKF

Pengaruh Strengthening Exercise terhadap Lansia dengan Sarkopenia

The Effect of Strengthening Exercise in Older Adults with Sarcopenia

Nadine Honestya Kemilau[1], Dzikra Nurseptiani[2*]

[1,2] *Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan*
Jl. Raya Pekajangan No, 1A Kecamatan Kedungwuni, Pekalongan 51172, Indonesia. dzik.pink@gmail.com

Abstrak

Sarkopenia merupakan kondisi penurunan massa dan kekuatan otot yang sering terjadi pada lansia dan menyebabkan penurunan kemampuan fungsional. Kondisi ini meningkatkan risiko jatuh, ketergantungan aktivitas sehari-hari, serta menurunkan kualitas hidup lansia. Salah satu intervensi fisioterapi yang dapat diberikan adalah latihan strengthening menggunakan theraband untuk meningkatkan kekuatan otot. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan strengthening terhadap kekuatan dan massa otot pada lansia dengan sarkopenia. Penelitian ini menggunakan desain quasi experimental dengan pendekatan one group pretest-posttest. Sampel penelitian terdiri dari lansia yang memenuhi kriteria inklusi dan dipilih menggunakan total sampling. Intervensi diberikan berupa latihan strengthening menggunakan theraband selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali per minggu dan durasi 30-45 menit setiap sesi. Pengukuran kekuatan otot dilakukan menggunakan Manual Muscle Testing (MMT), sedangkan massa otot diukur menggunakan pengukuran antropometri sebelum dan sesudah intervensi. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kekuatan otot dan massa otot setelah pemberian latihan strengthening. Latihan strengthening menggunakan theraband menunjukkan pengaruh terhadap peningkatan kekuatan dan massa otot pada lansia dengan sarkopenia. Intervensi ini dapat dijadikan program latihan sederhana dan aplikatif di pelayanan kesehatan komunitas.

Kata kunci: Strengthening, Latihan, Sarkopenia.

Abstract

Sarcopenia is a condition characterized by decreased muscle mass and muscle strength commonly occurring in older adults and leading to functional decline. This condition increases the risk of falls, dependency in daily activities, and decreased quality of life. One physiotherapy intervention that can be applied is strengthening exercise using theraband to improve muscle strength. This study aimed to determine the effect of strengthening exercise on muscle strength and muscle mass in older adults with sarcopenia. This study used a quasi-experimental design with a one-group pretest-posttest approach. The samples consisted of older adults who met the inclusion criteria and were selected using total sampling. The intervention consisted of strengthening exercises using theraband for 4 weeks, 3 times per week, with each session lasting 30-45 minutes. Muscle strength was measured using Manual Muscle Testing (MMT), while muscle mass was measured using anthropometric measurements before and after the intervention. The results showed an improvement in muscle strength and muscle mass after the strengthening exercise intervention. Strengthening exercise using theraband showed an effect on improving muscle strength and muscle mass in older adults with sarcopenia. This intervention can be implemented as a simple and applicable exercise program in community health services.

***Keywords*:** *Strengthening, Exercise, Sarcopenia.*

1. PENDAHULUAN

Sarkopenia merupakan kondisi penurunan massa otot, kekuatan otot, dan performa fisik yang sering terjadi pada lansia akibat proses penuaan. Kondisi ini menyebabkan penurunan kemampuan fungsional sehingga lansia mengalami kesulitan dalam melakukan aktivitas sehari-hari seperti berjalan, berdiri, dan berpindah posisi. Sarkopenia juga meningkatkan risiko jatuh, ketergantungan aktivitas harian, serta menurunkan kualitas hidup lansia[1]. Prevalensi sarkopenia terus meningkat seiring bertambahnya usia dan menjadi salah satu masalah kesehatan yang banyak ditemukan pada populasi lansia [2].

Corresponding author: Dzikra Nurseptiani, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Pekalongan, Indonesia
E-mail : dzik.pink@gmail.com
DOI : 10.35451/jkf.v9i1.3684
Received : June 4, 2026, Accepted: Sept 25, 2026, Published: October 30, 2026
Copyright: © 2026 Nadine Honestya Kemilau. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Penurunan kekuatan otot pada lansia dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti proses degeneratif, rendahnya aktivitas fisik, penurunan aktivitas neuromuskular, serta perubahan metabolisme otot. Lansia yang kurang aktif cenderung mengalami penurunan massa dan kekuatan otot lebih cepat dibandingkan lansia yang aktif melakukan aktivitas fisik [3]. Kondisi tersebut menyebabkan kemampuan kontraksi otot menurun sehingga berdampak terhadap keseimbangan dan mobilitas lansia. Penurunan kekuatan otot yang berlangsung secara terus-menerus dapat meningkatkan risiko disabilitas dan ketergantungan dalam aktivitas sehari-hari [4].

Salah satu intervensi fisioterapi yang dapat diberikan pada lansia dengan sarkopenia adalah latihan strengthening. Latihan strengthening merupakan latihan penguatan otot melalui pemberian resistensi untuk meningkatkan kekuatan dan massa otot. Latihan ini mampu merangsang kontraksi otot secara berulang sehingga terjadi adaptasi otot berupa peningkatan kekuatan dan kemampuan fungsional [5]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa latihan strengthening efektif meningkatkan kekuatan otot dan performa fisik pada lansia dengan sarkopenia [6]. Selain itu, latihan strengthening juga dapat membantu mempertahankan keseimbangan dan mengurangi risiko jatuh pada lansia [7].

Latihan strengthening menggunakan theraband menjadi salah satu metode latihan yang mudah dilakukan dan aman untuk lansia. Theraband memberikan resistensi elastis yang dapat disesuaikan dengan kemampuan individu sehingga latihan dapat dilakukan secara bertahap tanpa memberikan tekanan berlebih pada sendi. Penggunaan theraband juga mudah diterapkan baik di fasilitas kesehatan maupun secara mandiri di rumah[8]. Penelitian menunjukkan bahwa latihan resistance menggunakan elastic band efektif meningkatkan kekuatan otot ekstremitas dan kemampuan aktivitas fungsional pada lansia [9]. Program Latihan berbasis komunitas juga terbukti mampu membantu meningkatkan aktivitas fisik dan kualitas hidup lansia dengan sarkopenia[10]

Wilayah kerja Puskesmas Kedungwuni II Kabupaten Pekalongan memiliki jumlah lansia yang cukup tinggi dengan keluhan utama berupa penurunan kekuatan otot dan keterbatasan aktivitas fungsional. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya intervensi fisioterapi yang sederhana, aman, dan mudah diterapkan di masyarakat. Penelitian sebelumnya lebih banyak membahas exercise therapy secara umum, sedangkan penelitian mengenai latihan strengthening sederhana menggunakan theraband pada lansia komunitas masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan strengthening menggunakan theraband terhadap peningkatan kekuatan dan massa otot pada lansia dengan sarkopenia di wilayah kerja Puskesmas Kedungwuni II Kabupaten Pekalongan.

2. METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar informed consent, lembar identitas responden, lembar pencatatan hasil pemeriksaan, form penilaian Manual Muscle Testing (MMT), lembar pengukuran antropometri lingkar otot tungkai, serta theraband sebagai media resistance exercise dalam program strengthening ekstremitas bawah. Penelitian ini menggunakan desain quasi experimental dengan pendekatan one group pretest-posttest pada lansia di wilayah kerja Puskesmas Kedungwuni II Kabupaten Pekalongan tahun 2026. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik total sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi lansia berusia $\geqslant$60 tahun, memiliki nilai Manual Muscle Testing (MMT) $\leqslant$3 sebagai indikator kelemahan otot berdasarkan klasifikasi MMT, serta mengalami penurunan massa otot yang diidentifikasi melalui pengukuran lingkar tungkai. Selisih lingkar tungkai kanan dan kiri $\geqslant$1,5 cm digunakan sebagai batas operasional untuk menunjukkan adanya asimetri lingkar tungkai yang mengarah pada atrofi otot. Selain itu, responden mampu mengikuti instruksi selama penelitian dan bersedia menjadi responden dengan menandatangani informed consent.

Kriteria eksklusi meliputi lansia yang mengalami fraktur ekstremitas bawah, gangguan neurologis berat, arthritis berat, kegagalan organ, gangguan kognitif berat, serta lansia yang tidak mampu mengikuti program latihan secara rutin selama periode intervensi. Jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 30 orang.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pita ukur untuk pengukuran antropometri lingkar otot tungkai, stopwatch untuk mengukur durasi latihan dan waktu istirahat, kursi sebagai media latihan sit to stand dan leg extension in sitting, matras latihan untuk latihan posisi tidur dan bridging, serta bantal atau handuk gulung untuk latihan inner range quadriceps. Selain itu, digunakan theraband sebagai alat resistance exercise dalam program strengthening ekstremitas bawah. Seluruh alat digunakan untuk mendukung pelaksanaan latihan penguatan otot quadriceps, hamstring, dan gluteal pada lansia dengan sarkopenia.

Prosedur

Prosedur penelitian diawali dengan penentuan responden sesuai kriteria inklusi. Responden diberikan penjelasan terkait penelitian dan diminta mengisi informed consent. Selanjutnya dilakukan pengukuran awal kekuatan otot menggunakan MMT dan pengukuran lingkar otot dengan pita ukur. Setelah itu, responden diberikan intervensi latihan strengthening menggunakan theraband. Latihan dilakukan secara bertahap sesuai kemampuan responden dengan pendampingan peneliti. Program latihan strengthening dilakukan selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali per minggu. Setiap sesi latihan berlangsung selama 30–45 menit yang terdiri dari pemanasan, latihan inti, dan pendinginan. Latihan diberikan secara bertahap sesuai toleransi responden menggunakan theraband dengan resistensi ringan hingga sedang. Jenis latihan meliputi active knee extension, glute squeezes, hip abduction, hip flexion, bridging, clam exercise, leg extension in sitting, sit to stand, mini squat, serta hip abduction dan hip extension dalam posisi berdiri. Setiap gerakan dilakukan sebanyak 8–12 repetisi dalam 2–3 set dengan waktu istirahat 30–60 detik antar set. Program latihan disusun berdasarkan prinsip strengthening exercise untuk ekstremitas bawah yang bertujuan meningkatkan aktivasi neuromuskular, kekuatan otot tungkai, serta kemampuan fungsional lansia. Setelah periode intervensi selesai, dilakukan pengukuran ulang kekuatan otot menggunakan MMT. Pengukuran lingkar otot juga dilakukan kembali dengan metode yang sama. Data pretest dan posttest kemudian dicatat dan dibandingkan. Analisis data dilakukan untuk mengetahui pengaruh latihan strengthening terhadap kejadian sarkopenia. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

Etika Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan dengan Nomor: 267/PT/LPPM/II/2026. Seluruh responden telah diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian serta menandatangani informed consent sebelum penelitian dilaksanakan.

3. HASIL

Penelitian dilakukan pada 30 lansia dengan sarkopenia di wilayah kerja Puskesmas Kedungwuni II Kabupaten Pekalongan. Seluruh responden mengikuti program latihan strengthening ekstremitas bawah selama periode intervensi.

Tabel 1. Karakteristik Responden .

Characteristics Demographics	Frequency (n)	Percentage (%)
Gender		
Laki-laki	6	20
Perempuan	24	80
Age Range		
60-64	14	46,7
65-69	8	26,7
70-74	6	20
≥75	2	6,67
Aktivitas Keseharian		
Bekerja	2	6,7
Tidak bekerja	28	93,3

Tabel 1 menunjukkan mayoritas responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 24 orang (80%) dengan rentang usia terbanyak 60–64 tahun sebanyak 14 orang (46,7%). Sebagian besar responden tidak bekerja sebanyak 28 orang (93,3%).

Tabel 2. Gambaran Sarkopenia Sebelum Intervensi

Identifikasi Penurunan Masa Otot Tungkai (n=30)				
Titik Pengukuran Antropometri	**no**		**yes**	
	(n)	**(%)**	**(n)**	**(%)**
Patella	19	63,3	11	36,7
5cm diatas patella	16	53,3	14	46,7
10cm diatas patella	26	86,7	4	13,3
5cm dibawah patella	25	83,3	5	16,7
10cm dibawah patella	23	76,7	7	23,3

Identifikasi Kekuatan Otot Tungkai (n=30)							
No	**Otot**	**Poor**		**Trace**		**Zero**	
		F (n)	**P (%)**	**F (n)**	**P (%)**	**F (n)**	**P (%)**
1	Vastus Medial	4	13,3	2	6,7	0	0
2	Vastus Lateral	7	23,3	2	6,7	1	3,3
3	Femoris	8	26,7	2	6,7	2	6,7
4	Hamstring	12	40	6	20	0	0
5	Gluteus Maksimus	11	36,7	5	16,7	0	0
6	Gluterus Minimus	10	33,3	3	10	0	0

Hasil pemeriksaan sebelum intervensi masih ditemukan penurunan massa otot pada beberapa titik pengukuran antropometri dengan persentase tertinggi pada 5 cm di atas patella (46,7%). Pemeriksaan MMT menunjukkan kelemahan otot paling banyak terjadi pada kelompok otot hamstring (40%), gluteus maximus (36,7%), dan gluteus minimus (33,3%)."

Tabel 3. Gambaran Sarkopenia Setelah Intervensi

Identifikasi Penurunan Masa Otot Tungkai (n=30)				
Titik Pengukuran Antropometri	**yes**		**no**	
	(n)	**(%)**	**(n)**	**(%)**
Patella	7	23,3	23	76,7
5cm diatas patella	6	20	24	80
10cm diatas patella	0	0	30	100
5cm dibawah patella	1	3,3	29	96,7
10cm dibawah patella	2	6,7	28	86,7

Identifikasi Kekuatan Otot Tungkai (n=30)							
No	**Otot**	**Poor**		**Trace**		**Zero**	
		(n)	**(%)**	**(n)**	**(%)**	**(n)**	**(%)**
1	Vastus Medial	2	6,7	0	0	0	0
2	Vastus Lateral	4	13,3	1	3,3	0	0
3	Femoris	5	16,7	3	10	0	0
4	Hamstring	11	36,7	0	0	0	0
5	Gluteus Maksimus	9	30	0	0	0	0
6	Gluterus Minimus	7	23,3	0	0	0	0

Hasil pemeriksaan menunjukkan adanya perbaikan massa otot dan kekuatan otot tungkai pada sebagian besar responden. Penurunan massa otot masih ditemukan pada beberapa titik pengukuran antropometri, sedangkan kelemahan otot berdasarkan MMT paling banyak ditemukan pada otot hamstring (36,7%) dan gluteus maximus (30%).

Tabel 4. Uji Pengaruh Latihan Strengthening Pada Sarkopenia (Uji Wilcoxon)

	Patella	5cm diatas patella	10cm diatas patella	5cm dibawah patella	10cm dibawah patella
Z	-2.000[b]	-2.828[b]	-2.000[b]	-2.000[b]	-2.236[b]
Asym. Sig. (2-tailed)	.046	.005	.046	.046	.025

	Vastus Medial	Vastus Lateral	Femoris	Hamstring	Gluteus Maximus	Gluteus Minimus
Z	-4.583[b]	-3.873[b]	-3.606[b]	-4.123[b]	-3.500[b]	-3.742[b]
Asym. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest setelah pemberian latihan strengthening ekstremitas bawah. Seluruh variabel antropometri dan kekuatan otot memiliki nilai $p<0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa latihan strengthening berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot dan perbaikan massa otot tungkai pada lansia dengan sarkopenia.

a. b.

Gambar. 1. (a) Screening Sarkopenia; (b) Intervensi Sarkopenia

4. PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan strengthening ekstremitas bawah berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan otot pada lansia dengan sarkopenia di wilayah kerja Puskesmas Kedungwuni II Kabupaten Pekalongan. Peningkatan kekuatan otot terlihat dari hasil pemeriksaan Manual Muscle Testing (MMT) setelah pemberian intervensi latihan. Program latihan yang diberikan meliputi active knee extension, glute squeezes, hip abduction, hip flexion, bridging, clam exercise, leg extension in sitting, sit to stand, mini squat, serta hip abduction dan hip extension dalam posisi berdiri. Latihan dilakukan secara bertahap menggunakan theraband dan latihan aktif ekstremitas bawah untuk meningkatkan kemampuan kontraksi otot tungkai. Hasil ini sejalan dengan Shen et al. yang melaporkan bahwa latihan penguatan otot secara terstruktur mampu meningkatkan kekuatan otot, performa fisik, dan aktivitas fungsional pada lansia dengan sarkopenia melalui adaptasi neuromuskular yang terjadi selama latihan [11]. Selain itu, latihan resistance pada lansia juga terbukti berperan dalam mempertahankan fungsi fisik dan mengurangi dampak penurunan massa serta kekuatan otot akibat proses penuaan [12].

Latihan active knee extension dan leg extension in sitting berfokus pada penguatan otot quadriceps terutama vastus medialis dan vastus lateralis. Peningkatan hasil MMT pada kelompok otot tersebut menunjukkan bahwa latihan mampu meningkatkan kemampuan ekstensi lutut dan stabilitas tungkai saat berdiri maupun berjalan. Selain meningkatkan kekuatan otot quadriceps, latihan sit to stand dan mini squat juga meningkatkan kekuatan otot gluteal yang berperan dalam mempertahankan stabilitas tubuh saat berdiri, berjalan, dan melakukan aktivitas fungsional sehingga kemampuan mobilitas lansia menjadi lebih baik [13].

Latihan bridging, glute squeezes, dan clam exercise memberikan aktivasi pada otot gluteus maximus dan gluteus minimus. Penguatan kelompok otot gluteal penting untuk meningkatkan stabilitas pelvis dan kontrol postur selama aktivitas fungsional. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kategori kelemahan otot pada pemeriksaan MMT setelah intervensi latihan dilakukan secara rutin. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa latihan strengthening ekstremitas bawah mampu meningkatkan fungsi neuromuskular pada lansia dengan sarcopenia [14][15]

Latihan hip abduction dan hip extension dalam posisi berdiri juga membantu meningkatkan stabilitas lateral panggul dan kemampuan kontrol gerak tungkai bawah. Peningkatan kekuatan otot tersebut mendukung peningkatan mobilitas dan mengurangi risiko jatuh pada lansia. Selain itu, latihan marching in sitting dan high knees membantu meningkatkan koordinasi gerak serta aktivasi otot fleksor panggul yang berperan dalam pola berjalan [12][16].

Peningkatan kekuatan otot setelah latihan strengthening terjadi karena adanya adaptasi fisiologis pada sistem otot dan saraf. Latihan resistance dan latihan aktif ekstremitas bawah mampu meningkatkan rekrutmen motor unit, aktivasi neuromuskular, serta proses adaptasi otot sehingga kemampuan kontraksi menjadi lebih optimal. Latihan yang dilakukan secara bertahap, teratur, dan sesuai kemampuan lansia juga direkomendasikan sebagai bagian dari program aktivitas fisik untuk mempertahankan fungsi fisik, meningkatkan mobilitas, dan mencegah penurunan kemampuan fungsional akibat proses penuaan [14][15][17].

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Chen et al. yang menyatakan bahwa resistance training efektif meningkatkan kekuatan otot dan performa fisik pada lansia dengan sarkopenia. Penelitian Peng et al. juga menunjukkan bahwa program resistance training yang dilakukan secara terstruktur dan progresif mampu meningkatkan fungsi otot serta kapasitas fisik pada lansia dengan sarkopenia melalui adaptasi neuromuskular yang terjadi selama latihan[15][18]. Selain itu, Cannataro et al. menjelaskan bahwa strength training merupakan salah satu intervensi yang efektif untuk mengatasi sarkopenia karena mampu meningkatkan kekuatan otot, mempertahankan fungsi fisik, serta memperlambat penurunan kemampuan otot akibat proses penuaan [19].

Peningkatan kekuatan otot pada penelitian ini juga didukung oleh Cheng et al. yang melaporkan bahwa resistance training memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kekuatan otot, massa otot, dan performa fisik pada individu dengan sarkopenia. Pemberian latihan yang dilakukan secara teratur dan bertahap dapat meningkatkan kemampuan kontraksi otot melalui peningkatan adaptasi sistem neuromuskular sehingga mendukung kemampuan lansia dalam melakukan aktivitas fungsional sehari-hari [20].

Penelitian ini memiliki kelebihan karena menggunakan program latihan strengthening ekstremitas bawah yang sederhana, aman, dan mudah diterapkan pada pelayanan kesehatan komunitas maupun latihan mandiri di rumah. Kombinasi latihan aktif dan resistance exercise menggunakan theraband memberikan stimulasi yang lebih optimal terhadap kelompok otot tungkai. Namun penelitian ini masih memiliki keterbatasan berupa jumlah sampel yang terbatas dan tidak adanya kelompok kontrol, sehingga faktor-faktor lain di luar intervensi tidak dapat sepenuhnya dikendalikan. Kondisi tersebut perlu menjadi pertimbangan dalam menginterpretasikan hasil penelitian, karena perubahan kekuatan dan massa otot yang ditemukan tidak dapat sepenuhnya dipastikan hanya disebabkan oleh latihan strengthening. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dan

kelompok kontrol untuk memperoleh hasil yang lebih kuat dalam mengevaluasi efektivitas latihan strengthening pada lansia dengan sarkopenia.

5. KESIMPULAN

Latihan strengthening ekstremitas bawah berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan otot pada lansia dengan sarkopenia di wilayah kerja Puskesmas Kedungwuni II Kabupaten Pekalongan. Program latihan yang diberikan berupa kombinasi active exercise dan resistance exercise menggunakan theraband seperti active knee extension, bridging, sit to stand, mini squat, hip abduction, dan latihan penguatan otot tungkai lainnya terbukti mampu meningkatkan kekuatan otot quadriceps, hamstring, dan gluteal berdasarkan hasil pemeriksaan Manual Muscle Testing (MMT).

Selain meningkatkan kekuatan otot, latihan juga menunjukkan perbaikan pada pengukuran antropometri tungkai setelah intervensi dilakukan secara rutin dan bertahap. Hasil uji statistik menunjukkan adanya pengaruh signifikan latihan strengthening terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai pada lansia dengan sarkopenia. Program latihan strengthening ekstremitas bawah dapat digunakan sebagai intervensi fisioterapi yang sederhana, aman, dan mudah diterapkan pada pelayanan kesehatan komunitas maupun latihan mandiri di rumah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan dan Puskesmas Kedungwuni II Kabupaten Pekalongan yang telah memberikan izin dan dukungan selama proses penelitian berlangsung. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh responden yang telah bersedia mengikuti penelitian serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kwan RYC, Liu JYW, Yin YH, Lee PH, Ng SY, Cheung DSK, et al. Sarcopenia and its association with objectively measured life-space mobility and moderate-to-vigorous physical activity in the oldest-old amid the COVID-19 pandemic when a physical distancing policy is in force. BMC Geriatr. 2022;22(1):1–11. doi:10.1186/s12877-022-02861-7 PubMed PMID: 35337278.

[2] Chen Z, Li WY, Ho M, Chau PH. The prevalence of sarcopenia in chinese older adults: Meta-analysis and meta-regression. Nutrients. 2021;13(5). doi:10.3390/nu13051441 PubMed PMID: 33923252.

[3] Sung JH, Son SR, Baek SH, Kim BJ. The association of aerobic, resistance, and combined exercises with the handgrip strength of middle-aged and elderly Korean adults: a nationwide cross-sectional study. BMC Geriatr. 2022;22(1):1–11. doi:10.1186/s12877-022-03293-z PubMed PMID: 35974299.

[4] Kumar P, Umakanth S, Girish N. A review of the components of exercise prescription for sarcopenic older adults. European Geriatric Medicine [Internet]. Springer International Publishing; 2022. 1245–1280 p. Available from: https://doi.org/10.1007/s41999-022-00693-7 doi:10.1007/s41999-022-00693-7 PubMed PMID: 36050581.

[5] Valdés-Badilla P, Guzmán-Muñoz E, Hernandez-Martinez J, Núñez-Espinosa C, Delgado-Floody P, Herrera-Valenzuela T, et al. Effectiveness of elastic band training and group-based dance on physical-functional performance in older women with sarcopenia: a pilot study. BMC Public Health. 2023;23(1):1–11. doi:10.1186/s12889-023-17014-7 PubMed PMID: 37891589.

[6] Shahtahmassebi B, Hatton J, Hebert JJ, Hecimovich M, Correia H, Fairchild TJ. The effect of the inclusion of trunk-strengthening exercises to a multimodal exercise program on physical activity levels and psychological functioning in older adults: secondary data analysis of a randomized controlled trial. BMC Geriatr. 2022;22(1):1–11. doi:10.1186/s12877-022-03435-3 PubMed PMID: 36088283.

[7] Wang H, Huang Y, Zhao Y. Efficacy of Exercise on Muscle Function and Physical Performance in Older Adults with Sarcopenia: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(13). doi:10.3390/ijerph19138212 PubMed PMID: 35805870.

[8] Yokozuka M, Okazaki K, Hoshi M, Shiine A, Fukumoto T. Effects of self-management exercise group participation in community-dwelling older adults. BMC Geriatr. 2022;22(1):1–7. doi:10.1186/s12877-022-03509-2 PubMed PMID: 36271331.

[9] Fyfe JJ, Dalla Via J, Jansons P, Scott D, Daly RM. Feasibility and acceptability of a remotely delivered, home-based, pragmatic resistance 'exercise snacking' intervention in community-dwelling older adults: a pilot randomised controlled trial. BMC Geriatr. 2022;22(1):1–12. doi:10.1186/s12877-022-03207-z PubMed PMID: 35751032.

[10] Neil-Sztramko SE, Teggart K, Moore C, Sherifali D, Fitzpatrick-Lewis D, Coletta G, et al. Community-based group physical activity and/or nutrition interventions to promote mobility in older adults: an umbrella review. BMC Geriatr. 2022;22(1):1–33. doi:10.1186/s12877-022-03170-9 PubMed PMID: 35768770.

[11] Shen Y, Shi Q, Nong K, Li S, Yue J, Huang J, et al. Exercise for sarcopenia in older people: A systematic review and network meta-analysis. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2023;14(3):1199–211. doi:10.1002/jcsm.13225 PubMed PMID: 37057640.

[12] Rodrigues F, Domingos C, Monteiro D, Morouço P. A Review on Aging, Sarcopenia, Falls, and Resistance Training in Community-Dwelling Older Adults. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(2). doi:10.3390/ijerph19020874 PubMed PMID: 35055695.

[13] Chen YC, Chen WC, Liu CW, Huang WY, Lu IcC, Lin CW, et al. Is moderate resistance training adequate for older adults with sarcopenia? A systematic review and network meta-analysis of RCTs. Eur Rev Aging Phys Act. 2023;20(1):1–22. doi:10.1186/s11556-023-00333-4

[14] Pagan JI, Bradshaw BA, Bejte B, Hart JN, Perez V, Knowles KS, et al. Task-specific resistance training adaptations in older adults: comparing traditional and functional exercise interventions. Front Aging. 2024;5(April):1–18. doi:10.3389/fragi.2024.1335534

[15] Chen N, He X, Feng Y, Ainsworth BE, Liu Y. Effects of resistance training in healthy older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Eur Rev Aging Phys Act. 2021;18(1):1–19. doi:10.1186/s11556-021-00277-7

[16] Tsai CH, Liao Y, Chang SH. Cross-sectional association of physical activity levels with risks of sarcopenia among older Taiwanese adults. BMC Geriatr. 2024;24(1):1–12. doi:10.1186/s12877-024-05087-x PubMed PMID: 38937702.

[17] Nikitas C, Kikidis D, Bibas A, Pavlou M, Zachou Z, Bamiou DE. Recommendations for physical activity in the elderly population: A scoping review of guidelines. J Frailty, Sarcopenia Falls. 2022;07(01):18–28. doi:10.22540/jfsf-07-018

[18] Peng D, Zhang Y, Wang L, Zhang S. Effects of over 10 weeks of resistance training on muscle and bone mineral density in older people with sarcopenia over 70 years old: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Geriatr Nurs (Minneap). 2024;60:304–15. doi:10.1016/j.gerinurse.2024.09.016 PubMed PMID: 39368450.

[19] Cannataro R, Cione E, Bonilla DA, Cerullo G, Angelini F, D'Antona G. Strength training in elderly: An useful tool against sarcopenia. Front Sports Act Living. 2022;4:950949. doi:10.3389/fspor.2022.950949.

[20] Cheng F, Li N, Yang J, Yang J, Yang W, Ran J, et al. The effect of resistance training on patients with secondary sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. Sci Rep. 2024;14(1). doi:10.1038/s41598-024-79958-z PubMed PMID: 39567607.