

Efektifitas *Home Program* untuk Meningkatkan Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah dan Resiko Jatuh Bagi Lanjut Usia di Posyandu Lanjut Usia Dusun Plosokerep, Bendosari, Sukoharjo

Dwi Rosella Komalasari¹, Suryo Saputra Perdana¹

¹ Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia.
Email: drks133@ums.ac.id

Article Info

Submitted: 21 May 2023
Revised: 9 July 2024
Accepted: 31 March 2024
Published: 31 March 2024

Keywords: Education, home program, lower extremity muscle strength, elderly

Abstract

Background: The incidence of falls in the elderly is increasing in the elderly population in worldwide and has been recorded decreasing the quality of life in the elderly. Exercise programs can increase lower extremity muscle strength, improve postural balance and reduce falling risk. Objective: to determine the effectiveness of the home program in increasing lower extremity muscle strength and reducing falling risk among the elderly in Plosokerep Village, Bendosari, Sukoharjo. Methods: Used counselling and providing home programs for strengthening lower extremity muscles to the elderly in Plosokerep Village, Bendosari and evaluated those observed between 19 February to 19 March 2022. Results: The home program showed increasing lower extremity muscle strength effectively ($p < 0.001$). The improvement of knowledge about the importance of lower extremity muscle strength was indicated by an increase of average of muscle strength assessed by 5XSTS. The average of lower extremity muscle strength increased from 15.08 seconds to 13.45 seconds. The number of elderly who had a high risk of falling decreased by 25%. Home program exercise of lower extremity muscle showed effective results in increasing lower extremity muscle strength ($p < 0.001$) and decreasing falling risk. Conclusion: Home program exercise is effective to the elderly to improve muscle strength of lower extremity and diminish falls in the elderly.

Abstrak

Latar belakang: angka kejadian jatuh meningkat pada populasi lansia di dunia dan tercatat memberikan dampak penurunan kualitas hidup lansia. Program latihan peningkatan kekuatan otot ekstremitas bawah dianjurkan dilakukan oleh lansia guna meningkatkan keseimbangan postural dan mengurangi resiko jatuh dengan pemberian edukasi atau *home program*. Tujuan: untuk mengetahui efektifitas *home program* guna meningkatkan kekuatan otot dan mengurangi resiko jatuh bagi lansia di Desa Plosokerep, Bendosari, Sukoharjo. Metode: Pendekatan dalam kegiatan pengabdian ini dengan penyuluhan dan pemberian *home program* berupa latihan penguatan otot ekstremitas bawah kepada lansia di Desa Plosokerep, Bendosari dengan teknik observasional dari 19 Februari – 19 Maret 2022. Hasil: Pemberian *home program* menunjukkan hasil yang efektif untuk meningkatkan kekuatan otot ekstremitas bawah ($p < 0.001$). Peningkatan pemahaman lansia tentang pentingnya kekuatan otot ekstremitas bagi lansia ditunjukkan dengan peningkatan rata-rata kekuatan otot ekstremitas bawah yang diukur dengan 5XSTS. Rata-rata kekuatan otot ekstremitas bawah meningkat 15.08 detik menjadi 13.45 detik, serta lansia dengan kategori resiko jatuh tinggi menurun sebesar 25%. Kesimpulan: *Home program* latihan penguatan otot ekstremitas bawah bagi lansia untuk meningkatkan kekuatan otot dan menurunkan angka resiko jatuh.

1. PENDAHULUAN

Lanjut usia (lansia) adalah suatu fase kehidupan manusia yang tidak dapat ditolak, yang mempunyai konsekuensi terjadinya penurunan kesehatan lansia dari semua system organ tubuh secara fisiologis (WHO, 2015). Jatuh merupakan hal yang umum terjadi pada lansia dan sekitar 10% lansia pernah mengalami jatuh lebih dari 1 kali (Vaishya & Vaish, 2020). Tinetti mendefinisikan jatuh sebagai peristiwa yang mengakibatkan seseorang berhenti di tanah atau tingkat lebih rendah lainnya secara tidak sengaja, bukan sebagai akibat dari peristiwa intrinsik utama (misalnya suatu penyakit seperti stroke) atau bahaya yang luar biasa (Tinetti & Kumar, 2010). Sebuah studi berbentuk sistematik review dan *meta analysis* pada 104 negara melaporkan prevalensi lansia jatuh sebesar 26.5%. prevalensi jatuh tertinggi di negara Oceania sebesar 34.4% dan Amerika sebesar 27.9% (Salari et al., 2022).

Identifikasi faktor risiko jatuh oleh para tenaga medis sangat mendukung dalam program pemberian intervensi yang tepat bagi lansia sehingga mengurangi tingkat jatuh terutama di komunitas lansia dan tetap menjaga kualitas hidup lansia dengan baik sehingga lansia tetap produktif dalam kehidupan sehari-hari (Phelan, Mahoney, Voit, & Stevens, 2015). Strategi evaluasi dan intervensi merupakan tantangan yang tinggi karena jatuh bersifat kompleks dan multifaktorial. Para tenaga medis dianjurkan melakukan skrining untuk jatuh pada lansia untuk dapat mengevaluasi kesehatan lansia. Beberapa intervensi potensial telah terbukti sebagai strategi pencegahan jatuh. Pendekatan yang optimal dengan kolaborasi interdisipliner merupakan strategis yang efektif. Intervensi yang dapat dianjurkan antara lain olahraga, pendampingan keluarga terhadap lansia secara baik, dan pengurangan bahaya lingkungan atau penataan lingkungan tinggal yang aman bagi lansia (Cuevas-Trisan, 2017).

Kekuatan otot adalah kualitas dari otot atau group otot dalam suatu gerakan baik aktif maupun melawan tahanan pasif dan aktif (Utomo, 2010a). Kualitas hidup dan mobilitas sangat dipengaruhi performa kekuatan otot, terutama kekuatan otot ekstremitas bawah (*sarcopenia*) (Yongtaek, Ki Soo, & Jun, 2021). *Sarcopenia* diidentifikasi dengan rendahnya massa otot dan kelemahan otot yang akan mengakibatkan penurunan kualitas fisik bagi laki-laki maupun perempuan (McLean et al., 2014). Terjadi penurunan massa otot skeletal sekitar 1-2% setelah individu berumur 50 tahun. Setelah itu kekuatan otot akan berangsumg menurun 12-15% setiap 10 tahun setelah melewati 50 tahun (Larsson, 1983). Penurunan performa kekuatan otot pada lansia (*sarcopenia*) terjadi seiring bertambahnya usia. *Sarcopenia* adalah hilangnya massa otot rangka dan fungsi otot secara progresif (Papadopoulou, 2020). *Sarcopenia* dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu; menurunnya aktivitas fisik pada lansia dan hilangnya serat otot secara bertahap yang dimulai sejak usia 50 tahun dan sekitar 50% serat otot akan hilang pada usia 80 tahun (Faulkner et al., 2007).

Unit motorik adalah unit fungsional dasar dari sistem neuromuskuler dan menerima semua input sinaptik untuk diproduksi dan menjadi suatu gerakan yang harmonis dan kuat (Duchateau & Enoka, 2011). Unit motorik terdiri dari neuron motorik alfa dan serat otot yang disarafinya. Pada lansia terjadi penurunan sifat unit motorik akibat perubahan morfologi dan ukuran, dan menyebabkan defisit fungsi otot rangka (Hepple & Rice, 2016). Selain itu, serat otot mempunyai peran penting dalam fungsi unit motorik. Beberapa perubahan struktural penting dalam serat otot diantaranya; 1) penurunan jumlah sel satelit dan serat, 2) berkurangnya ukuran serat; 3) penurunan ekspresi *muscle high contractile* IIa (MHC IIa) yaitu yang banyak serat. Lansia memiliki tingkat denervasi serat yang lebih tinggi dibandingkan dengan reinervasi (remodeling unit motor), dan mengalami stres oksidatif dan apoptosis dalam jumlah yang lebih besar, yang dapat menurunkan regenerasi sel satelit serat otot sehingga serat otot mudah menyusut (Blau, Cosgrove, & Ho, 2015; Narasimhan et al., 2014). Keadaan ini mengakibatkan gangguan aktivitas fungsional karena membutuhkan kekuatan untuk keseimbangan dan kontrol postural (Cho, Bok, Kim, & Hwang, 2012). Atrofi otot lebih banyak terjadi pada serabut tipe II pada lansia dibandingkan dengan dewasa muda (Purves-Smith, Sgarloto, & Hepple, 2014), terutama pada sel satelit serat tipe II dan otot yang mempunyai sintesis protein yang lebih rendah. Keadaan ini mengakibatkan berkurangnya kecepatan pertumbuhan dan perbaikan otot rangka (Kadi & Ponsot, 2010; Wall et al., 2015). Penurunan ekspresi MHC IIa sebagai peran kunci dalam kekuatan otot, lansia akan lebih rendah dibanding usia yang lebih muda (Lamboley et al., 2015). Keadaan ini juga akan memperlambat ikatan silang aktin myosin sehingga terjadi penurunan daya tahan otot dalam berkontraksi (Miller et al., 2013).

Faktor lain penurunan kekuatan otot adalah perubahan hormonal yang terjadi pada lansia seperti *testosterone* pada pria dan *estrogen* pada wanita yang dapat menyebabkan menurunnya komposisi massa otot dan performa otot pada lansia (Priego, Martín, González-Hedström, Granado, & López-Calderón, 2021), berkurangnya asupan makan pada lansia mengakibatkan lansia mengalami penurunan asupan protein serta rendahnya kadar vitamin D juga menyebabkan menurunnya kekuatan otot pada lansia (Tay et al., 2015). Faktor-faktor tersebut mengakibatkan penurunan stabilisator aktif pada lansia meliputi, penurunan kecepatan, koordinasi, ketangkasan, serta kelemahan ekstremitas bawah yang mengakibatkan penurunan kapasitas fungsional dan resiko jatuh pada lansia. Penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah dilaporkan menurunkan kinerja koordinasi otot (Moseley & Hodges, 2006) akibatnya tubuh akan mudah goyang bahkan terjatuh atau resiko terjatuh (Bobowik & Wiszomirska, 2020).

Kekuatan otot ekstremitas bawah merupakan salah satu syarat setiap manusia dapat melakukan aktivitas sehari-hari karena manusia dapat bergerak dan berpindah tempat untuk melakukan gerakan yang fungsional. Kekuatan otot ekstremitas bawah adalah performa dari otot-otot ekstremitas bawah saat menopang tubuh, menjaga keseimbangan tubuh dan mampu melakukan fungsinya dalam aktivitas sehari-hari (Bijlsma et al., 2013). Kekuatan otot ekstremitas bawah diperankan oleh beberapa otot yang tergabung dalam kelompok otot fleksor dan ekstensor. Otot besar dalam tungkai bawah contohnya kelompok otot *quadrisep femoris* memiliki empat otot yaitu otot *rectus femoris*, otot *vastus lateralis*, otot *vastus medialis*, dan otot *vastus intermedius* (Utomo, 2010b). Otot-otot tersebut membantu pada saat lutut menekuk (fleksi) dan pinggul menekuk, yang dikonstruksikan untuk menjaga keseimbangan postural tubuh agar tidak terjatuh (Chakravarty, Chatterjee, Das, Tripathy, & Sinha, 2017). Serta otot di bagian belakang yang sangat besar dan berfungsi sebagai penopang tubuh saat berdiri dan berjalan, yaitu otot *hamstring*. Otot ini terdiri dari *semitendinosus*, *semimembranosus* dan otot *biceps femoris*. Kelompok otot ini dimulai dari panggul dan berjalan ke bagian belakang atau *posterior* sepanjang tulang *femur*. Sebagian besar otot di dalam kompleks *hamstring* melintasi sendi *femoroacetabular* dan *tibiofemoral*. Kelompok otot hamstring mempunyai peran dalam gerakan ekstensi lutut. Otot ini sangat penting dalam menjaga keseimbangan dinamik (Rodgers & Raja, 2019).

Kekuatan otot ekstremitas bawah dapat di evaluasi dengan menggunakan alat ukur the *Five Time Sit and Stand test* (5xSST). 5xSST adalah salah satu alat ukur yang direkomendasikan untuk mengukur kekuatan otot fungsional pada lansia, dimana mempunyai tingkat sensitifitas 66% dan spesifisitas 65% (Whitney et al., 2005). Satuan pengukuran ini menggunakan detik. Lansia dikategorikan dalam resiko jatuh tinggi jika waktu tempuh lebih dari 12 detik (Mong, Teo, & Ng, 2010). Tes ini mengintruksikan lansia untuk duduk dan berdiri selama 5 kali dan waktu tempuh dihitung dengan menggunakan stopwatch (Meretta, Whitney, Marchetti, Sparto, & Muirhead, 2006). Gerakan 5xSST juga direkomendasikan untuk dijadikan latihan peningkatan kekuatan otot ekstremitas bawah (Ab Rahim, Tokhi, & Mohd Nasir, 2007). Latihan ini dapat juga dilakukan oleh lansia dengan gangguan ambulasi, menurunnya daya tahan otot, fleksibilitas otot terutama ekstremitas bawah oleh karena penyakit tertentu misalnya stroke, parkinson, osteoarthritis, *low back pain* dan lain sebagainya. Tujuan dari latihan ini tidak hanya meningkatkan kekuatan otot tetapi dapat juga meningkatkan daya tahan otot ekstremitas bawah, keseimbangan statis dan dinamik serta fleksibilitas otot (Izquierdo, Martínez-Ramírez, Larrión, Irujo-Espinosa, & Gómez, 2008). Selain itu terdapat beberapa gerakan senam yang direkomendasikan untuk lansia karena mudah dilakukan dan aman seperti *quadriceps strengthening*, *seated knee extension*, *squads*, *prone leg lifts*, *bridging* dan *standing hip abduction*.

Lansia di Desa Plosokerep pada umumnya bekerja sebagai petani dan ibu rumah tangga. Terdapat 125 lansia di Desa Plosokerep. Pada bulan Januari 2022 dilakukan survei di Desa Plosokerep, hasil menunjukkan penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah pada lansia yang diukur dengan 5xSST. Hasil penelitian observasional yang telah dilakukan oleh Erlika dk (2022) di Desa Plosokerep mengamati tentang "Hubungan Kekuatan Otot Ekstremitas Bawah dengan Kualitas Hidup", melaporkan bahwa ada hubungan signifikan antara kekuatan otot dengan kualitas hidup lansia di Desa Plosokerep. Evaluasi kekuatan otot dengan menggunakan *the Five Time Sit to Stand Test* (5XSTS) dilaporkan nilai rata-rata kekuatan otot sebesar 15.25 detik, dimana nilai rata-rata melebihi *cut score* dari 5XSTS (12 detik) (Muñoz-Bermejo et al., 2021). Hasil wawancara dengan beberapa lansia di Desa Plosokerep, hampir semua lansia tidak memahami tentang kekuatan otot ekstremitas bawah dan resiko jatuh jika terjadi penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan penyuluhan kepada lansia guna (1) meningkatkan pengetahuan lansia tentang pentingnya peran kekuatan otot ekstremitas bawah bagi lansia dan (2) memberikan edukasi kepada lansia untuk melakukan latihan 5xSST setiap harinya untuk meningkatkan kekuatan otot dan mengurangi resiko jatuh tinggi pada lansia di Desa Plosokerep.

2. METODE

Berdasarkan analisis situasi di Posyandu Lansia Desa Plosokerep, Bendosari, Sukoarjo bahwa lansia di Dusun Plosokerep mempunyai performa kekuatan otot rendah. Berdasarkan hasil survey dengan menggunakan alat ukur 5xSST. Sehingga para lansia di Desa Plosokerep menjadi sasaran yang tepat untuk dilakukannya kegiatan pengabdian kepada masyarakat, yaitu dengan memberikan penyuluhan terkait pentingnya performa kekuatan otot ekstremitas bawah serta pentingnya latihan peningkatan performa kekuatan otot bagi lansia.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berupa penyuluhan dan demonstrasi beberapa latihan atau senam yang dilakukan lansia di rumah secara rutin berupa *sit to stand*, *quadriceps strengthening*, *seated knee extension*, *squads*, *prone leg lifts*, *bridging* dan *standing hip abduction* guna meningkatkan kekuatan otot ekstremitas bawah dan mengurangi resiko jatuh pada lansia di Dusun Plosokerep. Pengambilan data dalam kegiatan ini dengan menggunakan teknik *cross sectional*.

Terdapat berbagai kegiatan melakukan beberapa kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan performa kekuatan otot lansia di Desa Plosokereb, diantaranya :

a. Penyuluhan

Kegiatan penyuluhan dengan tema peningkatan pengetahuan lanjut usia terhadap pentingnya menjaga kekuatan otot ekstremitas bawah di posyandu lansia Dusun Plosokerep, Bendosari, Sukoharjo. Dalam penyuluhan ini lansia diberikan materi tentang pengertian dan pentingnya peran kekuatan otot ekstremitas bawah terhadap kualitas aktivitas sehari-hari oleh tim dari Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Tim terdiri dari dosen dan mahasiswa yang tergabung dalam peminatan Fisioterapi Komunitas. Selain itu lansia diberikan contoh senam atau *home program* yang dapat dilakukan di rumah, diantaranya latihan *core stability* dan latihan penguatan ekstremitas bawah (sendi *hip*, lutut dan *ankle*) (Cho et al., 2012; Kaya, Guney-Deniz, Sayaca, Calik, & Doral, 2019; Kim & Yim, 2020). Adapun latihan yang dapat dilakukan di rumah berupa : *Sit to stand*, *Quadriceps strengthening*, *Seated knee extension*, *Squads*, *Prone leg lifts*, *Bridging* dan *Standing hip abduction*.

b. Pemeriksaan kekuatan otot ekstremitas bawah lansia oleh petugas tim penyuluhan.

Pemeriksaan kekuatan otot ekstremitas bawah ini menggunakan alat ukur 5xSST. Petugas sebelumnya memberikan contoh cara melakukan 5xSST. Pemeriksaan dilakukan secara bergantian. Pemeriksaan 5xSST dilakukan sebelum dan sesudah dilakukan *home program* sebagai bahan evaluasi keberhasilan *home program*.

c. *Home program* (program latihan di rumah)

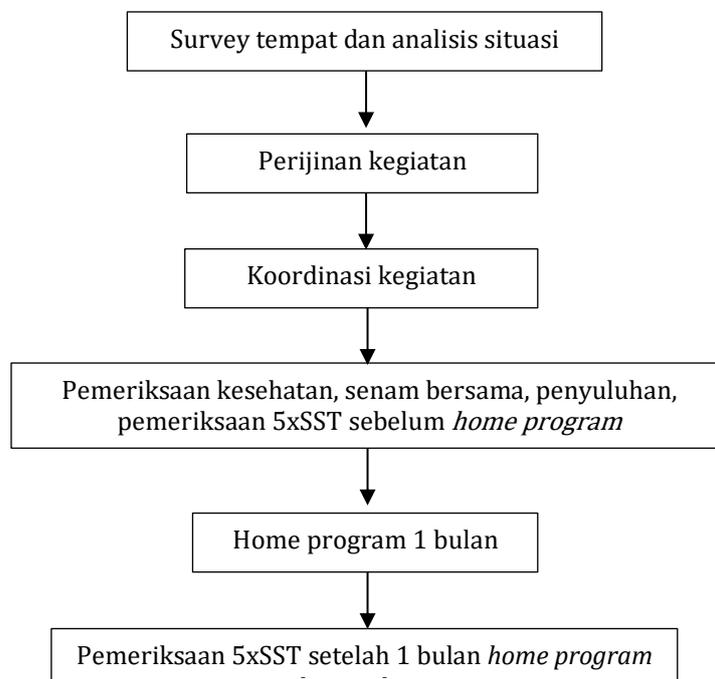
Home program adalah kegiatan dimana lansia mengulang kembali latihan yang telah diberikan di penyuluhan selama 1 bulan. Lansia diberikan gambar dan cara melakukan gerakan-gerakan latihan seperti *Sit to stand*, *Quadriceps strengthening*, *Seated knee extension*, *Squads*, *Prone leg lifts*, *Bridging* dan *Standing hip abduction* dalam 2 kali per minggu, 2 set per gerakan dan diulang 15 kali pengulangan setiap gerakan (Cho et al., 2012; Kaya et al., 2019; Kim & Yim, 2020). *Home program* terdiri dari beberapa kegiatan, diantaranya; (1) lansia diberikan booklet yang berisi gambar-gambar latihan *Sit to stand*, *Quadriceps strengthening*, *Seated knee extension*, *Squads*, *Prone leg lifts*, *Bridging* dan *Standing hip abduction* disertai dengan jumlah gerakan untuk setiap gerakan, (2) lansia diberikan *log book* atau buku catatan harian untuk diisi atau dicentang jika lansia melakukan latihan di rumah sesuai dengan jadwal. *Log book* berisi tanggal dan hari latihan per minggu, jumlah set dan jumlah pengulangan setiap gerakan. *Log book* digunakan sebagai evaluasi keberhasilan edukasi yang diberikan kepada lansia selama observasi, (3) lansia dibekali pengetahuan tentang tanda-tanda menghentikan latihan jika a) nafas mulai tidak beraturan, b) keluar keringat dingin, c) pusing, d) berkunang-kunang dan e) ingin muntah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian dilakukan di bulan Januari sampai dengan Maret 2022, yang diawali dengan kegiatan analisis situasi dan perijinan ke seperangkat Desa Plosokerep, Bendosari, Sukoharjo di bulan Januari 2022. Setelah semua perijinan keluar dan koordinasi dengan seperangkat desa serta kader kesehatan di Desa Plosokerep, maka kegiatan diawali pertemuan dengan para lansia di Desa Plosokerep. Peserta yang datang dalam penyuluhan berjumlah 56 orang, dimana 43 perempuan dan 13 orang laki-laki. Pertemuan diadakan di Balai Desa Plosokerep, Bendosari, Sukoharjo pada tanggal 18 Februari 2022. Sebelum pertemuan dimulai, lansia dilakukan pemeriksaan *vital sign* oleh tim Fisioterapi FIK UMS. Setelah itu dilanjutkan dengan kegiatan senam bersama yang diikuti oleh lansia, para perangkat Desa, kader kesehatan dan lansia laki-laki dan perempuan, senam dipimpin oleh Fisioterapi. Senam dilakukan selama 50 menit. Senam mempunyai manfaat yang baik bagi lansia secara fisiologis bagi lansia, diantaranya dapat meningkatkan metabolisme tubuh sehingga dapat mengontrol kadar insulin dalam darah (Madani, 2019), mengurangi gangguan insomnia (Handayani, Sari, & Wibisono, 2020), meningkatkan keseimbangan tubuh sehingga menurunkan resiko jatuh (Manangkot, Sukawana, & Witarsa, 2016) serta meningkatkan imunitas tubuh (Sukartini, 2007).

Kegiatan selanjutnya adalah pemberian penyuluhan kepada para lansia dan kader kesehatan yang bertepatan "pentingnya senam untuk menjaga kekuatan otot ekstremitas bawah dan menghindari resiko jatuh" oleh tim Fisioterapi FIK UMS. Dalam kegiatan ini ketua pengabdian memberikan paparan materi tentang pentingnya kekuatan otot ekstremitas bawah dan resiko negatif nya, serta dilakukan demonstrasi (peragaan / contoh) kepada para lansia. Demonstrasi dilakukan dengan pelan-pelan dan cermat sampai para lansia memahami setiap gerakan. Senam lansia terdiri dari gerakan *sit to stand*, *quadriceps strengthening*, *seated knee extension*, *squads*, *prone leg lifts*, *bridging* dan *standing hip abduction*. Gerakan terdiri 2 set per gerakan dan diulang 15 kali pengulangan setiap gerakan. Gerakan yang telah diajarkan menjadi *home program* bagi para peserta penyuluhan. Lansia diminta mengulang gerakan-gerakan yang telah diajarkan sebanyak 2 kali per minggu, 2 set per gerakan dan diulang 15 kali pengulangan setiap gerakan, selama 1 bulan.

Setelah penyuluhan selesai, ketua peneliti dan tim Fisioterapi FIK UMS memeriksa nilai kekuatan otot ekstremitas bawah dengan menggunakan *The Five time sit to stand test* (5xSST) sebagai data awal untuk mengevaluasi keberhasilan program. Pengukuran kekuatan otot akan diulang setelah satu bulan para lansia melakukan senam di rumah atau *home program* yaitu dari tanggal 19 Februari sampai dengan 19 Maret 2022. Untuk mengontrol kegiatan senam di rumah para lansia diberikan *booklet* dan *log book* yang dilengkapi dengan jadwal senam. Jika lansia melakukan senam di rumah maka harus mencentang atau menyilang pada tabel jadwal yang telah dibuat. Adapun alur kegiatan pengabdian ini dipaparkan pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Kegiatan

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa kegiatan ini didominasi dengan lansia perempuan, yang mana pada umumnya sebagai ibu rumah tangga dan petani. *Body mass index* (BMI) para peserta pada umumnya dalam kategori normal, tetapi ada 10 peserta mempunyai BMI dengan kategori *overweight* dan obesitas. Terdapat 14 lansia yang pernah mengalami jatuh dalam kurun waktu satu tahun. Nilai rata-rata hasil pemeriksaan tahap pertama menunjukkan kekuatan otot dalam kategori rendah (15.1 detik), dimana *cut score* yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan otot ekstremitas bawah dalam nilai rendah jika lebih dari 12 detik (Mong et al., 2010).

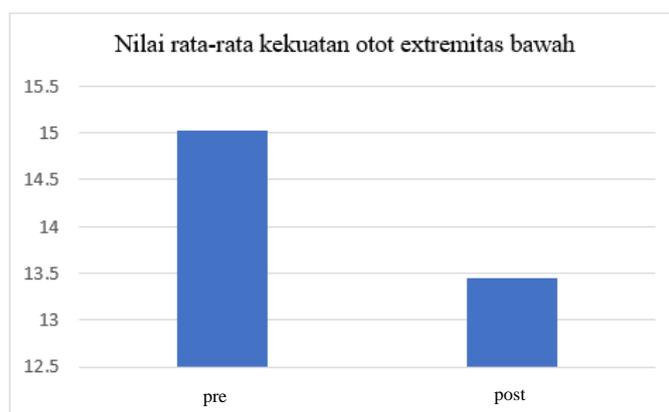
Tabel 1. Karakteristik lansia di Desa Plosokerep, Bendosari, Sukoharjo

Variable	N (%)	Min	max	Mean	SD
Umur		60	89	68.4	7.2
Jenis kelamin					
Laki-laki	13 (23.2)				
Perempuan	43 (76.8)				
Pekerjaan					
IRT	27 (48.2)				
Swasta	1 (1.8)				
Petani	28 (50)				
BMI		16.6	33.9	21.6	4.2
Underweight	12 (21.4)				
Normal	34 (60.7)				
Over weight	6 (10.7)				
Obesitas	4 (7.1)				
Riwayat jatuh					
1 kali	14 (25)				
Tidak pernah	42 (75)				

Home program dilakukan dalam kurun satu bulan, setelah itu lansia dikumpulkan di balai pertemuan di Desa Plosokerep. Tepatnya pada tanggal 19 Maret 2022. Dalam acara ini dilakukan pemeriksaan ulang kekuatan otot ekstremitas bawah dengan menggunakan alat ukur 5xSST. Tabel 2 dan gambar 2 menunjukkan perbandingan nilai ekstremitas bawah sebelum dan sesudah dilakukan edukasi.

Tabel 2. Nilai rata-rata kekuatan otot sebelum dan sesudah diberikan *home program* pada lansia di Desa Plosokerep, Bendosari, Sukoharjo

Variable	N (%)	Min	max	Mean	SD
5xSST pre		9	23	15.08	3.217
Resiko jatuh rendah	7 (12.5)				
Resiko jatuh tinggi	49 (87.5)				
5xSST post		9.03	20.27	13.45	2.58797
Resiko jatuh rendah	21 (37.5)				
Resiko jatuh tinggi	35 (62.5)				



Gambar 2. Perubahan nilai kekuatan otot ekstremitas bawah pada lansia di Desa Plosokerep, Bendosari, Sukoharjo

Pada tabel 2 dan grafik 1 nampak perubahan lebih baik terhadap kekuatan otot ekstremitas bawah setelah dilakukan *home program* berupa senam untuk para lansia di Desa Plosokerep, Bendosari, Sukoharjo. Dimana rata-rata kekuatan otot ekstremitas bawah sebelum dilakukan *home program* adalah 15.08 detik, dan meningkat menjadi 13.45 detik setelah dilakukan *home program* selama 1 bulan. Jumlah lansia yang berkategori resiko jatuh tinggi menunjukkan penurunan sebesar 25% setelah pemberian *home program* selama 1 bulan. Efektifitas pemberian *home program* penguatan otot-otot tungkai bawah kepada lansia di Desa Plosokerep dianalisis dengan uji statistik *Paired Sample t test* yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Uji analisis efektifitas pemberian *home program* penguatan otot-otot tungkai bawah kepada lansia di Desa Plosokerep, Bendosari, Sukoharjo

Variabel	<i>p-value paired sample t-test</i>	<i>Correlation (r)</i>
5xSST pre – 5xSST post	<0.001	0.811

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian *home program* berupa senam penguatan otot-otot ekstremitas bawah (*sit to stand, quadriceps strengthening, seated knee extension, squads, prone leg lifts, bridging dan standing hip abduction*) sangat efektif dalam peningkatan performa kekuatan otot-otot ekstremitas bawah pada lansia di Plosokerep, Bendosari dengan hasil uji analisis *Independent t-test* adalah <0.05 dan ada hubungan yang kuat antara hasil kekuatan otot ekstremitas bawah sebelum dan sesudah *home program*.

Kekuatan otot-otot ekstremitas bawah menjadi faktor penting bagi lansia untuk dapat bertahan dari resiko jatuh. Walaupun secara fisiologis kekuatan otot pada lanjut usia akan menurun dengan bertambahnya usia yang disebut dengan sarcopenia (Park et al., 2007; Visser et al., 2005), tetapi resiko dapat berkurang dengan olah raga atau senam yang rutin. Seperti halnya dalam kegiatan ini, *home program* berupa senam atau latihan (*exercise*) penguatan pada otot-otot tungkai menunjukkan efek positif terhadap penguatan otot-otot ekstremitas bawah dan juga menurunkan persentase resiko jatuh di Desa Plosokerep, Bendosari, Sukoharjo tersebut. Hasil yang

sama pada program yang pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya (Brellenthin, Bennie, & Lee, 2022; Hlaing, Puntumetakul, Khine, & Boucaut, 2021; van der Merwe, Shultz, Colborne, & Fink, 2021). Selain itu latihan penguatan otot juga memberikan efek secara independen melindungi terhadap faktor risiko kardiometabolik utama, penyakit kronis, dan kematian (Brellenthin et al., 2022).

Pemeriksaan awal kekuatan otot ekstremitas bawah pada lansia di Desa Plosokerep dalam rendah, dan terdapat dua pertiga peserta kegiatan ini mempunyai resiko jatuh yang tinggi. Hal ini kemungkinan terjadi oleh karena kurangnya pengetahuan masyarakat akan pentingnya olah raga atau senam yang harus dilakukan secara rutin. Adanya *pandemic* COVID-19 berdampak tidak adanya aktivitas posyandu di Desa Plosokerep. Sehingga tidak ada kegiatan penyuluhan dari bidan Desa. Terbukti pada sebuah observasi bahwa terjadi penurunan kualitas hidup masyarakat yang signifikan di masa pandemi COVID-19 (Rahayu, Rahman, Setiyadi, & Azizan, 2021).

Kegiatan penyuluhan dan pemberian *home program* yang terjadwal nampak direspon secara antusias oleh para lansia di Desa Plosokerep, dengan ditunjukkan melalui hasil log book atau jadwal senam di rumah yang mereka lakukan secara rutin. Peningkatan nilai kekuatan otot paska *home program* secara signifikan meningkat. Pengamatan sebelumnya menjelaskan bahwa kekuatan otot yang rendah, menurunkan respon motorik dalam menerima perintah dari otak untuk menjaga keseimbangan tubuh (Han, Waddington, Adams, & Anson, 2014), dan menurunkan kinerja koordinasi otot (Moseley & Hodges, 2006) akibatnya tubuh akan mudah goyang bahkan terjatuh atau resiko terjatuh (Goodpaster et al., 2006; Hauer, Becker, Lindemann, & Beyer, 2006). Program penguatan otot dapat menstimulasi proses *muscle spindle* dan reseptor sendi sehingga meningkatkan akurasi integrasi motorik sensorik dan sebagai memberikan *feed back* reposisi sendi secara tidak langsung (Kong, Cho, & Park, 2013; Kong, Jang, & Park, 2015).

Latihan untuk meningkatkan sistem muskuloskeletal perlu dilakukan berulang-ulang dengan prinsip pembebanan pada sistem muskuloskeletal tersebut, sehingga terjadi proses adaptasi sistem muskuloskeletal. Latihan atau olah raga yang dilakukan secara aktif (*active exercise*) adalah gerakan yang aktif yang dilakukan oleh otot, sendi serta semua jaringan dalam sistem muskuloskeletal yang bertujuan untuk memelihara dan meningkatkan elastisitas dan kontraktibilitas otot. Saat otot berkontraksi maka akan terjadi kontraksi aktin (filamen tipis) dan myosin (filamen tebal) yang saling mendekat dan menjauh. Saat mendekat atau memendek dan menebal akan membentuk aktomiosin di sarkomer atau unit otot, dan saat relaksasi makan aktinmeiosin akan saling menjauh. Proses tersebut berlangsung oleh karena mendapatkan energi dari ATP. Jika berlangsung secara terus menerus dan diberikan pembebanan maka akan terjadi proses adaptasi yang akan meningkatkan massa otot (Squire, 2019).

Otot pada umumnya terdiri dari 2 jenis, yaitu otot tipe 1 yang berjenis otot lambat, berwarna merah dan kaya akan oksidasi metabolisme, sedangkan otot tipe 2 (otot cepat), berwarna putih serta mengandung sebagian besar glikolitik dan sedikit enzim oksidatif. Tipe 2 merespons kekuatan besar dalam waktu singkat dan dapat terjadi proses adaptasi dengan cepat. Tetapi otot 2 mempunyai kecenderungan mudah terjadi penurunan jumlah sel otot (Desiana, Moeliono, & Prabowo, 2017). Wanita lebih cenderung memiliki massa lemak yang lebih besar karena terhadap faktor hormonal. Wanita mempunyai resiko lebih cepat terjadi penurunan kekuatan otot (Svensson, Movérare-Skrtic, Windahl, Swanson, & Sjögren, 2010). Kekuatan otot berkurang 1,5–5% per tahun sementara massa otot kaki hanya berkurang 1-2% per tahun pada individu yang berusia 50 tahun atau lebih (Keller & Engelhardt, 2013).

Proses penuaan dapat menurunkan fungsi neuromuskular lansia, tetapi dengan adanya senam dapat meningkatkan fungsi neuromuskular dan meningkatkan proses somatosensori, mengembalikan kesadaran kinestetik, meningkatkan propriosepsi, dan merupakan pembelajaran kembali kontrol kerja otot (Kong et al., 2015; O'Sullivan, Phyt, Twomey, & Allison, 1997). Puntumetakul dkk (2020) juga mengungkapkan bahwa latihan penguatan otot memberikan dampak positif terhadap peningkatan kontrol keseimbangan tubuh serta mengurangi intensitas nyeri otot (*myalgia*) sehingga kontrol keseimbangan postural lebih tinggi (Puntumetakul et al., 2021). Penelitian oleh Karayannis (2013) menjelaskan bahwa olah raga penguatan otot dapat menurunkan rasa takut lansia dalam bergerak. Hal ini terjadi karena efek penguluran (*stretching*) pada otot-otot ekstremitas dapat mengurangi kejang dan ketegangan otot. Selain itu aktivitas minimal dari otot-otot superfisial dengan menggunakan aktivitas beban rendah dapat meningkatkan koordinasi otot sehingga lansia akan lebih merasa percaya diri dalam bergerak (Karayannis, Smeets, van den Hoorn, & Hodges, 2013). Selain itu, pengamatan sebelumnya juga telah membuktikan bahwa senam penguatan otot yang dilakukan secara rutin oleh lansia, dapat meningkatkan kekuatan otot dan diameter otot paha sebesar 10% (Aagaard, Suetta, Caserotti, Magnusson, & Kjaer, 2010). Kegiatan penyuluhan dan peningkatan pengetahuan lansia tentang kesehatan dan kekuatan otot ekstremitas bawah sangat penting untuk dilakukan, untuk mencegah resiko jatuh dan menurunnya kualitas hidup oleh karena immobilitas paska jatuh. Bahkan Komalasari (2023) memaparkan bahwa lansia sehat maupun sakit disarankan tetap melakukan olah raga yang teratur (Komalasari & Arif, 2023).

4. SIMPULAN

Kegiatan *home program* memberikan dampak positif terhadap peningkatan kekuatan otot ekstremitas bawah bagi lansia di Desa Plosokerep, Bendosari, Sukoharjo sebesar 1.63 detik. Home program juga berhasil menurunkan persentase lansia dengan kategori resiko jatuh tinggi dari 87.5 % menjadi 62.5%. Proses penuaan merupakan proses yang fisiologis bagi setiap manusia sehingga manusia tersebut disebut sebagai lansia, termasuk berdampak terhadap penurunan fungsi semua sistem tubuh termasuk kekuatan otot ekstremitas bawah. Otot tersebut sangat penting sebagai peggerak kaki saat melakukan aktivitas sehari-hari. Oleh sebab itu, latihan atau olah raga di rumah dianjurkan untuk dilakukan secara rutin agar tidak terjadi penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah.

5. PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memfasilitasi terlaksananya kegiatan penyuluhan di Komunitas Lansia, Desa Plosokerep, bendosari, Sukoharjo. Ucapkan terima kasih kepada Kepala Desa Plosokerep dan perangkat Desa, serta kader kesehatan di Desa Plosokerep, atas ijin yang telah diberikan sehingga kegiatan penyuluhan dapat berlangsung dengan lancar, tepat waktu dan tepat sasaran. Rasa bangga dan terima kasih yang tak terhingga bagi para lansia di Desa Plosokerep yang telah berpartisipasi dalam kegiatan ini, dan bersedia melakukan *home program* dengan baik selama 1 bulan.

REFERENSI

- Aagaard, P., Suetta, C., Caserotti, P., Magnusson, S. P., & Kjaer, M. (2010). Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: strength training as a countermeasure. *Scand J Med Sci Sports*, *20*(1), 49-64. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.01084.x
- Ab Rahim, M., Tokhi, M., & Mohd Nasir, N. (2007). Modeling and Simulation of Sit-to-Stand Exercise. *15*, 204-207. doi:10.1007/978-3-540-68017-8_53
- Bijlsma, A. Y., Pasma, J. H., Lambers, D., Stijntjes, M., Blauw, G. J., Meskers, C. G., & Maier, A. B. J. J. o. t. A. M. D. A. (2013). Muscle strength rather than muscle mass is associated with standing balance in elderly outpatients. *14*(7), 493-498.
- Blau, H. M., Cosgrove, B. D., & Ho, A. T. (2015). The central role of muscle stem cells in regenerative failure with aging. *Nat Med*, *21*(8), 854-862. doi:10.1038/nm.3918
- Bobowik, P., & Wiszomirska, I. J. I. j. o. r. r. (2020). Diagnostic dependence of muscle strength measurements and the risk of falls in the elderly. *43*(4), 330-336.
- Brellenthin, A. G., Bennie, J. A., & Lee, D. C. (2022). Aerobic or Muscle-Strengthening Physical Activity: Which Is Better for Health? *Curr Sports Med Rep*, *21*(8), 272-279. doi:10.1249/jsr.0000000000000981
- Chakravarty, K., Chatterjee, D., Das, R. K., Tripathy, S. R., & Sinha, A. (2017). *Analysis of muscle activation in lower extremity for static balance*. Paper presented at the 2017 39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC).
- Cho, K. H., Bok, S. K., Kim, Y. J., & Hwang, S. L. (2012). Effect of lower limb strength on falls and balance of the elderly. *Ann Rehabil Med*, *36*(3), 386-393. doi:10.5535/arm.2012.36.3.386
- Cuevas-Trisan, R. (2017). Balance Problems and Fall Risks in the Elderly. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, *28*(4), 727-737. doi:10.1016/j.pmr.2017.06.006
- Desiana, I., Moeliono, M. A., & Prabowo, T. J. I. J. o. I. H. S. (2017). Effects of Quadriceps Strengthening Exercise on Quadriceps Muscle Strength and Its Relation to Lower Extremity Lean Mass. *5*(2), 84-88.
- Duchateau, J., & Enoka, R. M. (2011). Human motor unit recordings: origins and insight into the integrated motor system. *Brain Res*, *1409*, 42-61. doi:10.1016/j.brainres.2011.06.011
- Faulkner, J. A., Larkin, L. M., Clafin, D. R., Brooks, S. V. J. C., Pharmacology, E., & Physiology. (2007). Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles. *34*(11), 1091-1096.
- Goodpaster, B. H., Park, S. W., Harris, T. B., Kritchevsky, S. B., Nevitt, M., Schwartz, A. V., . . . Newman, A. B. (2006). The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, *61*(10), 1059-1064. doi:10.1093/gerona/61.10.1059

- Han, J., Waddington, G., Adams, R., & Anson, J. (2014). A proprioceptive ability factor underlying all proprioception tests? Response to Tremblay (2013). *Percept Mot Skills*, 119(1), 301-304. doi:10.2466/10.23.24.PMS.119c16z2
- Handayani, S. P., Sari, R. P., & Wibisono, W. J. B. (2020). Literature review manfaat senam lansia terhadap kualitas hidup lansia. *8*(2), 48-55.
- Hauer, K., Becker, C., Lindemann, U., & Beyer, N. (2006). Effectiveness of physical training on motor performance and fall prevention in cognitively impaired older persons: a systematic review. *Am J Phys Med Rehabil*, 85(10), 847-857. doi:10.1097/01.phm.0000228539.99682.32
- Hepple, R. T., & Rice, C. L. (2016). Innervation and neuromuscular control in ageing skeletal muscle. *J Physiol*, 594(8), 1965-1978. doi:10.1113/jp270561
- Hlaing, S. S., Puntumetakul, R., Khine, E. E., & Boucaut, R. (2021). Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*, 22(1), 998. doi:10.1186/s12891-021-04858-6
- Izquierdo, M., Martínez-Ramírez, A., Larión, J. L., Irujo-Espinosa, M., & Gómez, M. (2008). [Functional capacity evaluation in a clinical and ambulatory setting: new challenges of accelerometry to assessment balance and muscle power in aging population]. *An Sist Sanit Navar*, 31(2), 159-170. doi:10.4321/s1137-66272008000300006
- Kadi, F., & Ponsot, E. (2010). The biology of satellite cells and telomeres in human skeletal muscle: effects of aging and physical activity. *Scand J Med Sci Sports*, 20(1), 39-48. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.00966.x
- Karayannis, N. V., Smeets, R. J., van den Hoorn, W., & Hodges, P. W. (2013). Fear of Movement Is Related to Trunk Stiffness in Low Back Pain. *PLoS One*, 8(6), e67779. doi:10.1371/journal.pone.0067779
- Kaya, D., Guney-Deniz, H., Sayaca, C., Calik, M., & Doral, M. N. (2019). Effects on Lower Extremity Neuromuscular Control Exercises on Knee Proprioception, Muscle Strength, and Functional Level in Patients with ACL Reconstruction. *Biomed Res Int*, 2019, 1694695. doi:10.1155/2019/1694695
- Keller, K., & Engelhardt, M. (2013). Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss. *Muscles Ligaments Tendons J*, 3(4), 346-350.
- Kim, B., & Yim, J. (2020). Core Stability and Hip Exercises Improve Physical Function and Activity in Patients with Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Tohoku J Exp Med*, 251(3), 193-206. doi:10.1620/tjem.251.193
- Komalasari, D. R., & Arif, P. (2023). Peningkatan Pengetahuan tentang Cara Melakukan Latihan Fisik atau Olah Raga yang Aman Bagi Penderita Diabetes Mellitus. *Warta LPM*, 26(2), 207-217. doi:10.23917/warta.v26i2.1247
- Kong, Y. S., Cho, Y. H., & Park, J. W. (2013). Changes in the activities of the trunk muscles in different kinds of bridging exercises. *J Phys Ther Sci*, 25(12), 1609-1612. doi:10.1589/jpts.25.1609
- Kong, Y. S., Jang, G. U., & Park, S. (2015). The effects of prone bridge exercise on the Oswestry disability index and proprioception of patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci*, 27(9), 2749-2752. doi:10.1589/jpts.27.2749
- Lamboley, C. R., Wyckelsma, V. L., Dutka, T. L., McKenna, M. J., Murphy, R. M., & Lamb, G. D. (2015). Contractile properties and sarcoplasmic reticulum calcium content in type I and type II skeletal muscle fibres in active aged humans. *J Physiol*, 593(11), 2499-2514. doi:10.1113/jp270179
- Larsson, L. (1983). Histochemical characteristics of human skeletal muscle during aging. *Acta Physiol Scand*, 117(3), 469-471. doi:10.1111/j.1748-1716.1983.tb00024.x
- Madani, G. A. J. I.-R. J. (2019). Manfaat senam lansia terhadap upaya mengontrol gula darah yang berpengaruh pada aktivitas sehari-hari. 25.
- Manangkot, M. V., Sukawana, I. W., & Witarsa, I. M. S. J. J. K. C. o. P. N. (2016). Pengaruh senam lansia terhadap keseimbangan tubuh pada lansia di lingkungan Dajan Bingin Sading. 4(1), 24-27.
- McLean, R. R., Shardell, M. D., Alley, D. E., Cawthon, P. M., Fragala, M. S., Harris, T. B., ... Dam, T. T. (2014). Criteria for clinically relevant weakness and low lean mass and their longitudinal association with incident

- mobility impairment and mortality: the foundation for the National Institutes of Health (FNIH) sarcopenia project. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 69(5), 576-583. doi:10.1093/gerona/glu012
- Meretta, B. M., Whitney, S. L., Marchetti, G. F., Sparto, P. J., & Muirhead, R. J. (2006). The five times sit to stand test: responsiveness to change and concurrent validity in adults undergoing vestibular rehabilitation. *J Vestib Res*, 16(4-5), 233-243.
- Miller, M. S., Bedrin, N. G., Callahan, D. M., Previs, M. J., Jennings, M. E., 2nd, Ades, P. A., . . . Toth, M. J. (2013). Age-related slowing of myosin actin cross-bridge kinetics is sex specific and predicts decrements in whole skeletal muscle performance in humans. *J Appl Physiol (1985)*, 115(7), 1004-1014. doi:10.1152/jappphysiol.00563.2013
- Mong, Y., Teo, T. W., & Ng, S. S. (2010). 5-repetition sit-to-stand test in subjects with chronic stroke: reliability and validity. *Arch Phys Med Rehabil*, 91(3), 407-413. doi:10.1016/j.apmr.2009.10.030
- Moseley, G. L., & Hodges, P. W. (2006). Reduced variability of postural strategy prevents normalization of motor changes induced by back pain: a risk factor for chronic trouble? *Behav Neurosci*, 120(2), 474-476. doi:10.1037/0735-7044.120.2.474
- Muñoz-Bermejo, L., Adsuar, J. C., Mendoza-Muñoz, M., Barrios-Fernández, S., Garcia-Gordillo, M. A., Pérez-Gómez, J., & Carlos-Vivas, J. (2021). Test-Retest Reliability of Five Times Sit to Stand Test (FTSST) in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biology (Basel)*, 10(6). doi:10.3390/biology10060510
- Narasimhan, M., Hong, J., Atieno, N., Muthusamy, V. R., Davidson, C. J., Abu-Rmaileh, N., . . . Rajasekaran, N. S. (2014). Nrf2 deficiency promotes apoptosis and impairs PAX7/MyoD expression in aging skeletal muscle cells. *Free Radic Biol Med*, 71, 402-414. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2014.02.023
- O'Sullivan, P. B., Phyt, G. D., Twomey, L. T., & Allison, G. T. (1997). Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 22(24), 2959-2967. doi:10.1097/00007632-199712150-00020
- Papadopoulou, S. K. J. N. (2020). Sarcopenia: A contemporary health problem among older adult populations. *12(5)*, 1293.
- Park, S. W., Goodpaster, B. H., Strotmeyer, E. S., Kuller, L. H., Broudeau, R., Kammerer, C., . . . Newman, A. B. (2007). Accelerated loss of skeletal muscle strength in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes Care*, 30(6), 1507-1512. doi:10.2337/dc06-2537
- Phelan, E. A., Mahoney, J. E., Voit, J. C., & Stevens, J. A. (2015). Assessment and management of fall risk in primary care settings. *Med Clin North Am*, 99(2), 281-293. doi:10.1016/j.mcna.2014.11.004
- Priego, T., Martín, A. I., González-Hedström, D., Granado, M., & López-Calderón, A. (2021). Chapter Twenty - Role of hormones in sarcopenia. *Vitamins and Hormones*, 115, 535-570. doi:<https://doi.org/10.1016/bs.vh.2020.12.021>
- Puntumetakul, R., Saiklang, P., Yodchaisarn, W., Hunsawong, T., Ruangsri, J. J. W. J. o. S., & Technology. (2021). Effects of Core Stabilization Exercise versus General Trunk-Strengthening Exercise on Balance Performance, Pain Intensity and Trunk Muscle Activity Patterns in Clinical Lumbar Instability Patients: A Single Blind Randomized Trial. *18(7)*, 9054 (9013 pages)-9054 (9013 pages).
- Purves-Smith, F. M., Sgarloto, N., & Hepple, R. T. (2014). Fiber typing in aging muscle. *Exerc Sport Sci Rev*, 42(2), 45-52. doi:10.1249/jes.0000000000000012
- Rahayu, U. B., Rahman, F., Setiyadi, N. A., & Azizan, A. (2021). Exercise and physical health in survivors of COVID-19: A scoping review. *Journal of Medicinal and Chemical Sciences*, 4(2), 154-162. doi:10.26655/JMCHMSCI.2021.2.6
- Rodgers, C., & Raja, A. (2019). Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Hamstring Muscle. doi:10.6084/m9.figshare.16682479.v1
- Salari, N., Darvishi, N., Ahmadipanah, M., Shohaimi, S., Mohammadi, M. J. J. o. o. s., & research. (2022). Global prevalence of falls in the older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *17(1)*, 1-13.
- Squire, J. (2019). Special Issue: The Actin-Myosin Interaction in Muscle: Background and Overview. *Int J Mol Sci*, 20, 5715. doi:10.3390/ijms20225715
- Sukartini, T. J. J. N. V. (2007). Manfaat Senam Lansia Terhadap Kadar Imunoglobulin G (IgG). *2(1)*.

- Svensson, J., Movérare-Skrtic, S., Windahl, S., Swanson, C., & Sjögren, K. (2010). Stimulation of both estrogen and androgen receptors maintains skeletal muscle mass in gonadectomized male mice but mainly via different pathways. *J Mol Endocrinol*, *45*(1), 45-57. doi:10.1677/jme-09-0165
- Tay, L., Ding, Y., Leung, B., Ismail, N., Yeo, A., Yew, S., . . . Chong, M. J. A. (2015). Sex-specific differences in risk factors for sarcopenia amongst community-dwelling older adults. *37*(6), 1-12.
- Tinetti, M. E., & Kumar, C. (2010). The patient who falls: "It's always a trade-off". *Jama*, *303*(3), 258-266. doi:10.1001/jama.2009.2024
- Utomo, B. (2010a). Hubungan antara Kekuatan Otot dan Daya Tahan Otot Anggota Gerak Bawah dengan Kemampuan Fungsional Lanjut Usia.
- Utomo, B. (2010b). *Hubungan antara kekuatan otot dan daya tahan otot anggota gerak bawah dengan kemampuan fungsional lanjut usia*. UNS (Sebelas Maret University),
- Vaishya, R., & Vaish, A. J. I. j. o. o. (2020). Falls in older adults are serious. *54*, 69-74.
- van der Merwe, C., Shultz, S. P., Colborne, G. R., & Fink, P. W. (2021). Foot Muscle Strengthening and Lower Limb Injury Prevention. *Res Q Exerc Sport*, *92*(3), 380-387. doi:10.1080/02701367.2020.1739605
- Visser, M., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. B., Newman, A. B., Nevitt, M., Rubin, S. M., . . . Harris, T. B. (2005). Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictors of incident mobility limitations in well-functioning older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, *60*(3), 324-333. doi:10.1093/gerona/60.3.324
- Wall, B. T., Gorissen, S. H., Pennings, B., Koopman, R., Groen, B. B., Verdijk, L. B., & van Loon, L. J. (2015). Aging Is Accompanied by a Blunted Muscle Protein Synthetic Response to Protein Ingestion. *PLoS One*, *10*(11), e0140903. doi:10.1371/journal.pone.0140903
- Whitney, S. L., Wrisley, D. M., Marchetti, G. F., Gee, M. A., Redfern, M. S., & Furman, J. M. (2005). Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Phys Ther*, *85*(10), 1034-1045.
- WHO. (2015). *World report on Ageing and Health*. Retrieved from <http://apps.who.int/>
- Yongtaek, K., Ki Soo, P., & Jun, Y. (2021). Associations between the quality of life in sarcopenia measured with the SarQoL® and nutritional status. *Health Quality Journal*, *19*(1), 1-7.