

**HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DAN
OBESITAS SENTRAL DENGAN SARKOPENIA
PADA LANJUT USIA DI KELURAHAN
BACIRO, KOTA YOGYAKARTA**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memeroleh Gelar Sarjana Kedokteran di
Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh:

STEPHANIE KUMALA SARI

41210526

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2025

PERNYATAAN PENYERAHAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : STEPHANIE KUMALA SARI
NIM/NIP/NIDN : 41210526
Program Studi : PENDIDIKAN DOKTER
Judul Karya Ilmiah : HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DAN OBESITAS
SENTRAL DENGAN SARKOPENIA PADA LANJUT
USIA DI KELURAHAN BACIRO, KOTA
YOGYAKARTA

dengan ini menyatakan:

- a. bahwa karya yang saya serahkan ini merupakan revisi terakhir yang telah disetujui pembimbing/promotor/reviewer.
- b. bahwa karya saya dengan judul di atas adalah asli dan belum pernah diajukan oleh siapa pun untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Kristen Duta Wacana maupun di universitas/institusi lain.
- c. bahwa karya saya dengan judul di atas sepenuhnya adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Karya atau pendapat pihak lain yang digunakan sebagai rujukan dalam naskah ini telah dikutip sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.
- d. bahwa saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku berupa pencabutan gelar akademik jika di kemudian hari didapati bahwa saya melakukan tindakan plagiasi dalam karya saya ini.
- e. bahwa Universitas Kristen Duta Wacana tidak dapat diberi sanksi atau tuntutan hukum atas pelanggaran hak kekayaan intelektual atau jika terjadi pelanggaran lain dalam karya saya ini. Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran dalam karya saya ini akan menjadi tanggung jawab saya pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Kristen Duta Wacana.
- f. menyerahkan hak bebas royalti noneksklusif kepada Universitas Kristen Duta Wacana, untuk menyimpan, melestarikan, mengalihkan dalam media/format lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), dan mengunggahnya di Repositori UKDW tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta atas karya saya di atas, untuk kepentingan akademis dan pengembangan ilmu pengetahuan.

- g. bahwa saya bertanggung jawab menyampaikan secara tertulis kepada Universitas Kristen Duta Wacana jika di kemudian hari terdapat perubahan hak cipta atas karya saya ini.
- h. bahwa meskipun telah dilakukan pelestarian sebaik-baiknya, Universitas Kristen Duta Wacana tidak bertanggung jawab atas kehilangan atau kerusakan karya atau metadata selama disimpan di Repositori UKDW.
- i. mengajukan agar karya saya ini: *(pilih salah satu)*

- ☒ Dapat diakses tanpa embargo.
- ☐ ~~Dapat diakses setelah 2 tahun.*~~
- ☐ ~~Embargo permanen.*~~

Embargo: penutupan sementara akses karya ilmiah.

*Halaman judul, abstrak, dan daftar pustaka tetap wajib dibuka.

Alasan embargo *(bisa lebih dari satu)*:

- ☐ dalam proses pengajuan paten.
- ☐ akan dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional.**
- ☐ akan diterbitkan dalam jurnal nasional/internasional.**
- ☐ telah dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional ... dan diterbitkan dalam prosiding pada bulan ... tahun ... dengan DOI/URL ... ***
- ☐ telah diterbitkan dalam jurnal ... dengan DOI/URL artikel ... atau vol./no. ... ***
- ☐ berisi topik sensitif, data perusahaan/pribadi atau informasi yang membahayakan keamanan nasional.
- ☐ berisi materi yang mengandung hak cipta atau hak kekayaan intelektual pihak lain.
- ☐ terikat perjanjian kerahasiaan dengan perusahaan/organisasi lain di luar Universitas Kristen Duta Wacana selama periode tertentu.
- ☐ Lainnya (mohon dijelaskan)

**Setelah diterbitkan, mohon informasikan keterangan publikasinya ke repository@staff.ukdw.ac.id.

***Tuliskan informasi kegiatan atau publikasinya dengan lengkap.

Yogyakarta, 31 Juli 2025

Mengetahui,

Yang menyatakan,

dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D.
Tanda tangan & nama terang pembimbing
NIDN 0519056601

Stephanie Kumala Sari
NIM 41210526

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul:
**HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DAN OBESITAS SENTRAL DENGAN
SARKOPENIA PADA LANJUT USIA DI KELURAHAN BACIRO, KOTA
YOGYAKARTA**

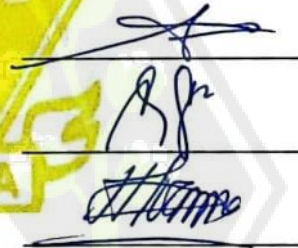
telah diajukan dan dipertahankan oleh:
STEPHANIE KUMALA SARI
41210526

dalam Ujian Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana
dan dinyatakan DITERIMA
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran pada tanggal 20 Januari 2025

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D. :
(Dosen Pembimbing I/Ketua Tim Penguji)
2. dr. Widya Christine Manus, M.Biomed. :
(Dosen Penguji I)
3. Dr. dr. Yanti Ivana Suryanto, M.Sc. :
(Dosen Penguji II)



Yogyakarta, 20 Januari 2025
Disahkan oleh:

Dekan,

Wakil Dekan I Bidang Akademik,



dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D.



Dr. dr. Yanti Ivana Suryanto, M.Sc.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Nama/NIM : Stephanie Kumala Sari/41210526
Instansi : Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
Alamat : Jalan Dr. Wahidin Sudirohusodo No 5-25. Kotabaru,
Gondokusuman, Yogyakarta
E-mail : 41210526@students.ukdw.ac.id
Judul artikel : HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DAN OBESITAS SENTRAL
DENGAN SARKOPENIA PADA LANJUT USIA DI
KELURAHAN BACIRO, KOTA YOGYAKARTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan ilmiah saya adalah asli dan hasil karya saya sendiri. Saya telah membaca dan memahami peraturan penulisan ilmiah dan etika karya tulis ilmiah yang sudah dikeluarkan oleh FK UKDW. Saya sudah menaati semua peraturan penulisan karya tulis ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari, karya tulis ilmiah saya terbukti masuk dalam kategori plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 10 Januari 2025

Yang menyatakan,



(Stephanie Kumala Sari/41210526)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan anugerah dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah berjudul “*Hubungan Aktivitas Fisik dan Obesitas Sentral dengan Sarkopenia pada Lanjut Usia di Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta*” dengan baik dan lancar sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Penulis menyadari penulisan Karya Tulis Ilmiah ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, mendukung, dan membimbing di antaranya:

1. Tuhan Yesus Kristus atas hikmat, berkat, dan anugerah yang senantiasa diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.
2. Dr.-Ing. Wiyatiningsih, S.T., M.T. selaku Rektor Universitas Kristen Duta Wacana.
3. dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana sekaligus dosen pembimbing I yang telah memberikan izin terlaksananya penelitian ini serta telah membimbing, memberi arahan, motivasi, waktu, dan kesempatan yang membangun penulis.
4. dr. Widya Christine Manus, M.Biomed., selaku dosen penguji I yang telah meluangkan waktu, memberikan dukungan, motivasi, bimbingan, serta arahan dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Dr. dr. Yanti Ivana Suryanto, M.Sc., selaku dosen penguji II yang telah senantiasa memberikan saran dan bimbingan demi menyempurnakan penulisan Karya Tulis Ilmiah.

6. Kedua orang tua peneliti, Budiman dan Liniawati, yang tak pernah lelah memberikan dukungan semangat, doa, dan finansial bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan karya ini.
7. Kakak peneliti, Cynthia Kumala Sari, yang telah menemani dan membantu peneliti dengan dukungan dalam selama proses penulisan karya.
8. Kelurahan Baciro, Yogyakarta, yang telah memberikan permohonan izin kepada peneliti untuk mengadakan penelitian di wilayah Kelurahan Baciro.
9. Ibu Ami Praytino selaku Ketua Komisi Lansia Kelurahan Baciro, yang telah memberikan banyak informasi yang dibutuhkan penulis serta telah menjadi penghubung penulis dengan subjek penelitian.
10. Segenap ketua RW dan kader kesehatan RW Kelurahan Baciro, yang telah membantu penulis dalam mengambil data serta memperoleh informasi terkait subjek penelitian.
11. Seluruh subjek penelitian di Kelurahan Baciro, yang telah bersedia terlibat dalam penelitian ini yang telah meluangkan waktu untuk dilakukan pengambilan data.
12. Teman-teman peneliti: Hilsazea Hartono, Richard Alvin Rafjanza, Felisita Agustin Dwinovanty, Doxana Putri Parahita, Agnes Trixie Alfreda, Gabriella Danesta Vinkanova Asmara, Vanessa Dara Lawa Putri Manda, Kadek Lucyana Dwi Santhi, Christian Stephen Hutagalung, Nathanael Wiguna Feriawan, Kevin Aldenio Hatma Krista, yang selalu membantu dan memberi semangat dalam menjalani perkuliahan serta penyelesaian karya ini.
13. Teman satu penelitian payung: Hilsazea Hartono, Felisita Agustin Dwinovanty, dan Nathanael Wiguna Feriawan yang saling mendukung dan bekerja sama dalam proses pengambilan data serta penyelesaian karya ini.
14. Vanessa Dara Lawa Putri Manda, Josse Aditya Hahury, Odilio Ganesha Nugroho, Daniel Albert Christanto, Amabel Odelia,

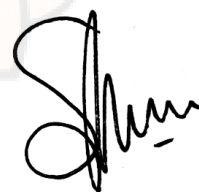
Elisabeth Liliana Devi yang telah membantu peneliti dalam pengambilan data serta mendukung penulis untuk menjalani kegiatan perkuliahan.

15. Segenap Pegawai Akademik dan Pegawai Pendukung Akademik Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, yang telah memberikan ilmu pengetahuan serta mendukung berjalannya proses perkuliahan selama penulis mengenyam pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.
16. Teman-teman Neuro angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang selalu memberikan dukungan selama penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
17. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang turut mendoakan, mendukung, dan membantu peneliti dalam membantu penyelesaian karya ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan dengan adanya keterbatasan dalam penelitian. Oleh karena itu, saran dan kritik membangun dari semua pihak khususnya para pembaca sangat penulis harapkan. Penulis juga berharap dengan adanya karya ini mampu menambah wawasan masyarakat luas dan perkembangan ilmu kesehatan.

Yogyakarta, 10 Januari 2025

Penulis,



(Stephanie Kumala Sari/41210526)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 MASALAH PENELITIAN	5
1.3 TUJUAN PENELITIAN	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 MANFAAT PENELITIAN	6
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6

1.5	KEASLIAN PENELITIAN	7
-----	---------------------------	---

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1.1	Definisi Sarkopenia.....	9
2.1.2	Patogenesis Sarkopenia	10
2.1.3	Dampak Sarkopenia	22
2.1.4	Parameter Pengukuran dan Pemeriksaan Sarkopenia	23
2.1.5	Kategori dan Derajat Sarkopenia.....	30
2.1.6	Definisi Obesitas Sentral.....	31
2.1.7	Klasifikasi Obesitas Sentral	31
2.1.8	Dampak Obesitas Sentral	32
2.1.9	Definisi Menua pada Lanjut Usia.....	34
2.1.10	Klasifikasi Lanjut Usia	37
2.1.11	Definisi Aktivitas Fisik.....	38
2.1.12	Klasifikasi Aktivitas Fisik	39
2.1.13	Jenis Aktivitas Fisik Lanjut Usia.....	40
2.1.14	Pengukuran Aktivitas Fisik	41
2.2	KERANGKA TEORI	43
2.3	KERANGKA KONSEP.....	44
2.4	HIPOTESIS	44

2.4.1	H0.....	44
2.4.2	H1.....	44

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	DESAIN PENELITIAN.....	45
3.2	TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN.....	45
3.3	POPULASI DAN SAMPLING.....	45
3.3.1	Populasi.....	45
3.3.2	Sampel.....	46
3.4	VARIABEL DAN DEFINISI OPERASIONAL PENELITIAN....	46
3.4.1	Variabel Penelitian.....	46
3.4.2	Definisi Operasional.....	48
3.5	PERHITUNGAN BESAR SAMPEL.....	54
3.6	INSTRUMEN PENELITIAN.....	54
3.7	PELAKSANAAN DAN ALUR PENELITIAN.....	55
3.8	ANALISIS DATA.....	55
3.9	ETIKA PENELITIAN.....	56

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	GAMBARAN PELAKSANAAN PENELITIAN.....	57
4.2	HASIL PENELITIAN.....	57
4.2.1	Distribusi Karakteristik Dasar Responden.....	57

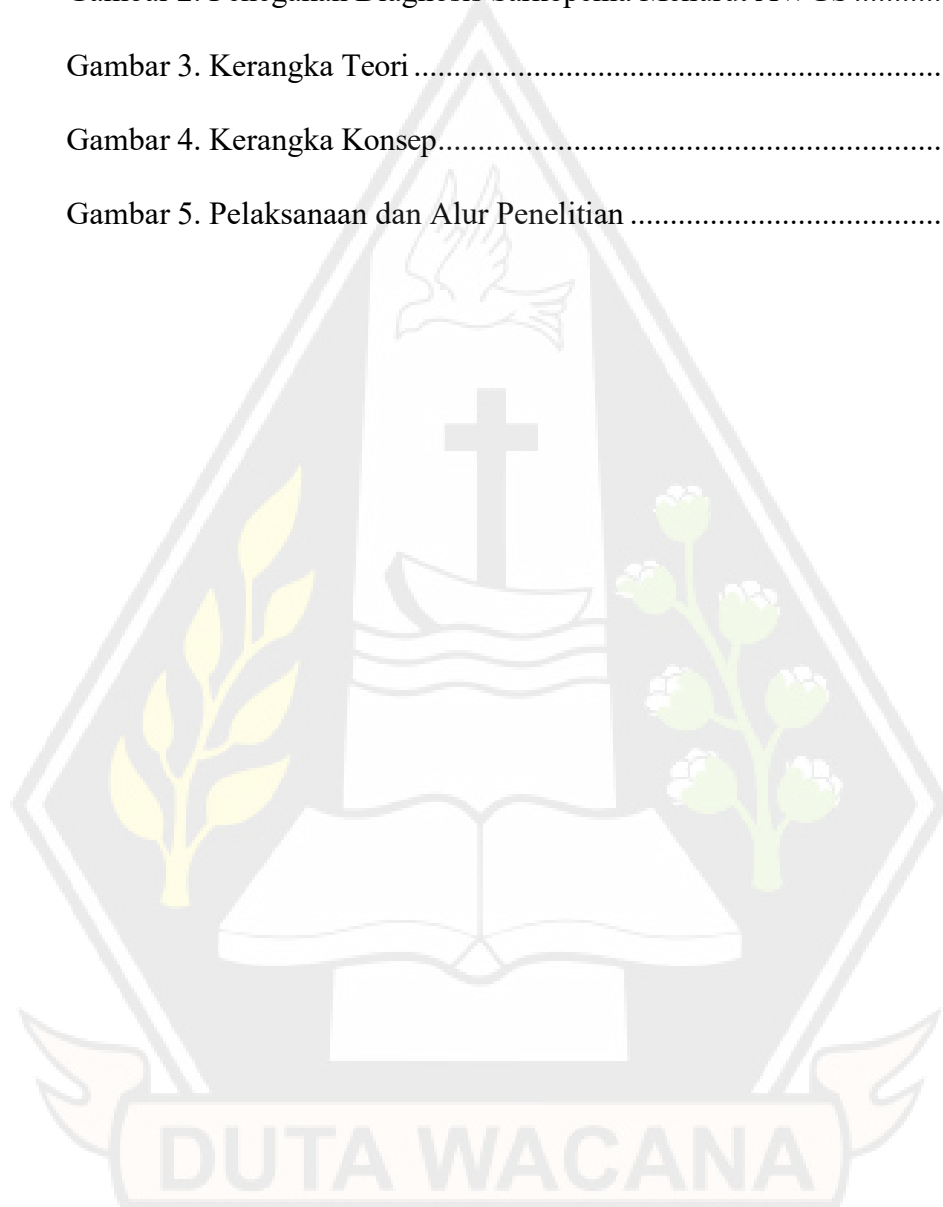
4.2.2	Analisis Univariat	61
4.2.3	Analisis Bivariat <i>Chi-Square</i>	65
4.3	PEMBAHASAN	67
4.3.1	Distribusi Karakteristik Dasar Responden	67
4.3.2	Analisis Univariat	70
4.3.3	Analisis Bivariat <i>Chi-Square</i>	90
4.4	KETERBATASAN PENELITIAN	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	KESIMPULAN	101
5.2	SARAN	101
DAFTAR PUSTAKA		103
LAMPIRAN		124

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian	7
Tabel 2. Perbedaan Parameter Penegakkan Diagnosis Sarkopenia.....	27
Tabel 3. Metode Pengukuran Variabel Sarkopenia.....	29
Tabel 4. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	48
Tabel 5. Frekuensi Tingkat Usia Responden.....	58
Tabel 6. Frekuensi Jenis Kelamin Responden.....	58
Tabel 7. Frekuensi Tingkat Pendidikan Responden	59
Tabel 8. Frekuensi Pekerjaan Responden.....	60
Tabel 9. Analisis Aktivitas Fisik	61
Tabel 10. Analisis Obesitas Sentral.....	62
Tabel 11. Analisis Parameter Sarkopenia.....	63
Tabel 12. Analisis Status Sarkopenia	63
Tabel 13. Uji <i>Chi-Square</i> Aktivitas Fisik dengan Sarkopenia	65
Tabel 14. Uji <i>Chi-Square</i> Obesitas Sentral dengan Sarkopenia.....	66

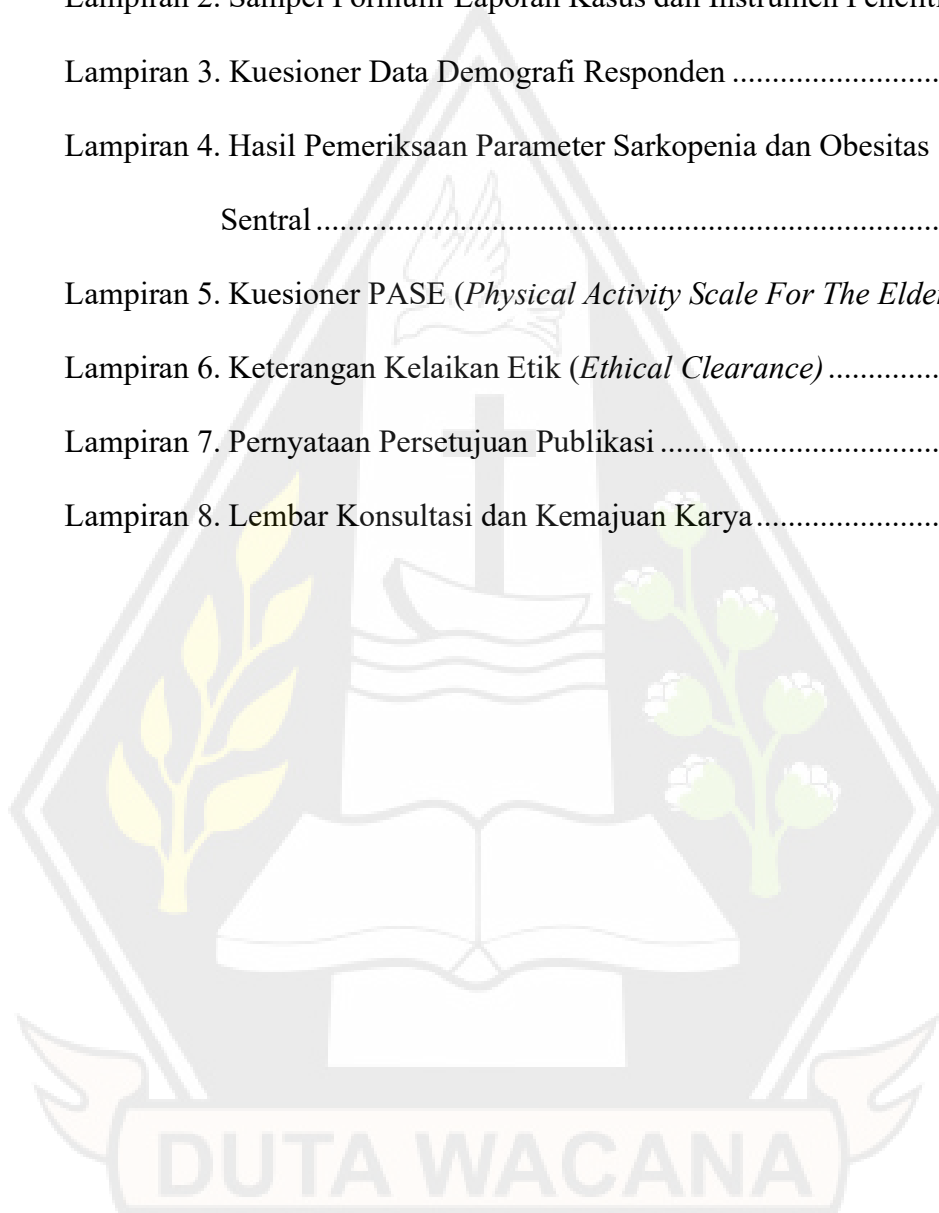
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Patogenesis Sarkopenia.....	10
Gambar 2. Penegakan Diagnosis Sarkopenia Menurut AWGS	27
Gambar 3. Kerangka Teori	43
Gambar 4. Kerangka Konsep.....	44
Gambar 5. Pelaksanaan dan Alur Penelitian	55



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Curriculum Vitae</i> Peneliti Utama	124
Lampiran 2. Sampel Formulir Laporan Kasus dan Instrumen Penelitian	128
Lampiran 3. Kuesioner Data Demografi Responden	129
Lampiran 4. Hasil Pemeriksaan Parameter Sarkopenia dan Obesitas Sentral	130
Lampiran 5. Kuesioner PASE (<i>Physical Activity Scale For The Elderly</i>) ...	131
Lampiran 6. Keterangan Kelaikan Etik (<i>Ethical Clearance</i>)	134
Lampiran 7. Pernyataan Persetujuan Publikasi	135
Lampiran 8. Lembar Konsultasi dan Kemajuan Karya	136



HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DAN OBESITAS SENTRAL DENGAN SARKOPENIA PADA LANJUT USIA DI KELURAHAN BACIRO, KOTA YOGYAKARTA

Stephanie Kumala Sari¹, The Maria Meiwati Widagdo², Widya Christine Manus³
^{1,2,3} *Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana*

Korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Duta Wacana Jalan Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25

Yogyakarta 55224, Indonesia. Email: penelitianfk@staff.ukdw.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Di Indonesia, terjadi peningkatan angka harapan hidup dan persentase penduduk lanjut usia mencapai 11,75% dari total penduduk tahun 2023. Kota Yogyakarta sebagai salah satu kota dengan persentase lanjut usia tertinggi di Indonesia sebesar 16,08%. Seiring bertambahnya usia, lanjut usia mengalami proses penuaan yang berdampak pada penurunan kecepatan sintesis otot serta peningkatan degradasi otot. Penuaan mengakibatkan berkurangnya aktivitas fisik serta meningkatkan timbunan lemak visceral tubuh yang memicu peningkatan mediator inflamasi serta degradasi protein otot. Peningkatan degradasi otot akan berdampak pada penurunan massa, kekuatan fisik, dan fungsi otot yang mengarah pada sarkopenia hingga meningkatkan risiko jatuh, kecacatan, dan kematian.

Tujuan: Mengetahui hubungan antara aktivitas fisik dan obesitas sentral dengan sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta.

Metode: Penelitian ini merupakan studi *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisa data sekunder dari penelitian sebelumnya pada data warga Kelurahan Baciro yang berusia ≥ 60 tahun dengan teknik *total sampling*. Data berupa data demografi, hasil penilaian sarkopenia yang diukur dengan *Bioelectrical Impedance Analysis*, *Handgrip Dynamometer*, tes *Timed Up and Go*, hasil pengukuran obesitas sentral yang diukur dengan pita ukur, hasil aktivitas fisik dengan kuesioner *Physical Activity Scale for the Elderly*. Variabel dari penelitian ini adalah aktivitas fisik dan obesitas sebagai variabel bebas, sarkopenia sebagai variabel terikat. Analisis data menggunakan uji univariat dan uji bivariat *Chi-Square*.

Hasil: Jumlah subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 112 data lanjut usia. Berdasarkan hasil uji univariat, didapatkan dominasi lanjut usia tergolong aktif dalam aktivitas fisik (82,1%), obesitas sentral (76,7%), dan *possible sarcopenia* (50,9%). Hasil uji bivariat *Chi-Square* menunjukkan tidak ada hubungan aktivitas fisik dengan sarkopenia ($p = 0,164$) dan tidak ada hubungan obesitas sentral dengan sarkopenia ($p = 0,058$).

Kesimpulan: Tidak terdapat hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan obesitas sentral dengan sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta.

Kata kunci: Obesitas Sentral, Aktivitas Fisik, Sarkopenia, Lanjut Usia.

THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND CENTRAL OBESITY WITH SARCOPENIA IN ELDERLY RESIDENTS OF BACIRO URBAN VILLAGE, YOGYAKARTA

Stephanie Kumala Sari¹, The Maria Meiwati Widagdo², Widya Christine Manus³
^{1,2,3} *Faculty of Medicine Duta Wacana Christian University*

Correspondence: Faculty of Medicine Duta Wacana Christian University Dr.
Wahidin Sudirohusodo Street Number 5-25
Yogyakarta 55224, Indonesia. Email: penelitianfk@staff.ukdw.ac.id

ABSTRACT

Background: In Indonesia, life expectancy has increased, and the percentage of the elderly population has reached 11,75% of the total population in 2023. Yogyakarta as one of the cities with the highest percentage of elderly people in Indonesia, at 16,08%. As people age, they undergo the aging process, which leads to a decrease in muscle synthesis rate and an increase in muscle degradation. Aging results in reduced physical activity and an increase in visceral fat accumulation, which triggers the release of inflammatory mediators and muscle protein degradation. The increased muscle degradation leads to a decrease in muscle mass, strength, and function, which contributes to sarcopenia and increases the risk of falls, disability, and mortality.

Objective: To determine the relationship between physical activity and central obesity with sarcopenia in the elderly in Baciro Urban Village, Yogyakarta.

Methods: This study is a cross-sectional research. It analyzes secondary data from a previous study on elderly residents aged ≥ 60 years in Baciro Village using total sampling technique. The data includes demographic information, sarcopenia assessment measured by Bioelectrical Impedance Analysis, Handgrip Dynamometer, Timed Up and Go test, central obesity measurements using a tape measure, and physical activity assessments using the Physical Activity Scale for the Elderly questionnaire. The independent variables in this study are physical activity and obesity, while sarcopenia is the dependent variable. Data analysis was performed using univariate and bivariate Chi-Square tests.

Results: A total of 112 elderly subjects met the inclusion and exclusion criteria. Based on univariate analysis, most of the elderly were categorized as physically active (82,1%), had central obesity (76,7%), and showed signs of possible sarcopenia (50,9%). Bivariate Chi-Square analysis revealed no significant relationship between physical activity and sarcopenia ($p = 0,164$) and no significant relationship between central obesity and sarcopenia ($p = 0,058$).

Conclusion: There is no significant relationship between physical activity and central obesity with sarcopenia in the elderly population of Baciro Urban Village, Yogyakarta.

Keywords: Central Obesity, Physical Activity, Sarcopenia, Elderly.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Keberhasilan pembangunan terlebih pada bidang kesehatan berdampak pada peningkatan angka harapan hidup di Indonesia. Angka harapan hidup merupakan suatu indikator derajat kesehatan masyarakat dan pilar dimensi utama Indeks Pembangunan Manusia (Badan Pusat Statistik, 2020). Badan Pusat Statistik (BPS) di Indonesia pada tahun 2022 melaporkan bahwa terjadi peningkatan angka harapan hidup atau *Life Expectancy* hingga usia 71,85 tahun. Peningkatan angka harapan hidup mencerminkan tercapainya tujuan pembangunan kesehatan dengan meningkatkan kualitas hidup masyarakat terlebih pada lanjut usia. Lansia atau lanjut usia merupakan kondisi usia seseorang yang lebih dari 60 tahun, sesuai dengan ketentuan *World Health Organization* (WHO) dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2016). Jumlah lanjut usia di Indonesia diperkirakan akan terus meningkat hingga mencapai 100 juta lanjut usia pada tahun 2050. Peningkatan jumlah lanjut usia akan berpengaruh pada tantangan proses penuaan yang menurunkan kapabilitas fisik dan status kesehatan untuk terus mempertahankan kualitas hidup lanjut usia.

Seiring bertambahnya usia, lanjut usia akan mengalami proses penuaan (*aging process*) yang menimbulkan persoalan dalam segi biologis, mental, sosial, fisik, dan ekonomi. Pertambahan usia mengakibatkan seseorang menjadi rentan penyakit pada kardiovaskular, pembuluh darah, pernapasan, pencernaan, endokrin, dan lain-lain. Peningkatan angka

harapan hidup, tidak selalu sejalan dengan peningkatan kualitas hidup lanjut usia. Data menyebutkan bahwa angka harapan hidup sehat atau *Healthy Life Expectancy* atau HALE pada tahun 2019 berada di 62,8 tahun (World Health Organization, 2023) yang mengindikasikan bahwa banyak lanjut usia yang hidup dengan kondisi kesehatan yang terbatas.

Badan Pusat Statistik (BPS) di Indonesia pada tahun 2023 melaporkan bahwa terdapat 11,75% lanjut usia di Indonesia dengan Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu provinsi dengan persentase lanjut usia tertinggi di Indonesia yakni sebesar 16,02%. Lebih mengerucut lagi, jumlah penduduk lanjut usia di Kota Yogyakarta mencapai 16.08% atau 53.643 jiwa (Biro Tata Pemerintahan Setda DIY, 2021). Peningkatan jumlah lanjut usia akan meningkatkan kebutuhan akan pelayanan kesehatan yang spesifik untuk lanjut usia seiring dengan peningkatan tren persentase keluhan kesehatan yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari (Kemenkes RI, 2023). Hal tersebut membutuhkan perhatian lebih mengingat peningkatan insiden penyakit pada lanjut usia sering diakibatkan oleh faktor penuaan, gaya hidup, dan perubahan metabolisme tubuh.

Salah satu masalah kesehatan yang relevan bagi lanjut usia adalah sarkopenia. Sarkopenia merupakan sindrom pada kasus geriatri yang ditandai adanya penurunan massa, kekuatan fisik, dan fungsi otot. *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP), *International Working Group on Sarcopenia* (IWGS), *Asian Working Group on Sarcopenia* (AWGS) menyepakati diagnosis sarkopenia jika didapatkan kriteria berupa rendahnya massa otot yang diikuti penurunan kekuatan otot atau penurunan performa fisik. Penurunan terjadi akibat penurunan kecepatan sintesis atau pemecahan protein

otot yang tidak proporsional. Sarkopenia akan berdampak pada penurunan kualitas hidup dan memiliki hubungan bermakna dengan *impairment* fungsional. Peningkatan prevalensi sarkopenia akan meningkatkan beban kesehatan yang diakibatkan peningkatan angka risiko jatuh, kecacatan, depresi, hingga kematian (Widajanti, 2020).

Prevalensi sarkopenia di berbagai negara bervariasi. Prevalensi sarkopenia di Eropa pada lanjut usia dengan rentang usia 60-70 tahun sebesar 5-13%. Prevalensi pada usia di atas 80 tahun akan meningkat tajam dengan rentang 11-50% (Aryana, 2021). *Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS) mencatat bahwa prevalensi sarkopenia di Asia terdapat dalam rentang 2,5% - 25,7%. Perbedaan etnis, gaya hidup, latar belakang, ukuran tubuh antar populasi di Asia menunjukkan nilai *cut-off* yang bervariasi. Di Indonesia, studi prevalensi sarkopenia pada lanjut usia masih terbatas dan belum dilakukan dalam skala nasional. Penelitian terdahulu yang dilakukan Vitriana (2016), prevalensi sarkopenia pada komunitas lanjut usia usia 60-85 tahun di Kota Bandung menunjukkan hasil 9,1% menurut *cut-off* AWGS dan 40,6% menurut *cut-off* di Taiwan. Penelitian lain yang dilakukan Widajanti (2020) pada komunitas lanjut usia di Surabaya dengan rerata usia subjek 63 tahun (63-100 tahun), menunjukkan hasil 41,8% subjek (laki-laki 13,9%, dan wanita 27,9%) mengalami sarkopenia.

Sarkopenia dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya adalah aktivitas fisik dan komposisi lemak tubuh (Cannataro, 2021). Studi menyebutkan bahwa pada lanjut usia yang memiliki aktivitas fisik secara teratur akan berperan pada massa otot, kekuatan, dan performa fisik yang lebih baik (Nugraha, 2021). Aktivitas fisik yang cukup akan membantu menjaga keseimbangan energi, meningkatkan kapilaritas, peran

mitokondria, sensitivitas insulin, jumlah myosit atau sel otot, serta menurunkan mediator inflamasi (Nugraha, 2021). Pada lanjut usia, penurunan aktivitas fisik akan menyebabkan penurunan massa otot yang lebih cepat serta meningkatkan risiko sarkopenia (Aryana, 2021).

Penurunan aktivitas fisik juga akan mengakibatkan ketidakseimbangan kalori yang masuk dan keluar dalam tubuh. Timbunan kalori akan dikonversi menjadi lemak terutama lemak visceral dan meningkatkan berat badan (Ronitawati *et al.*, 2022). Peningkatan lemak tubuh terutama lemak visceral akan berkaitan dengan perubahan komposisi tubuh serta berhubungan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular, resistensi insulin, dan sindrom metabolik (Fedarko, 2011). Obesitas sentral yang ditandai dengan penumpukan lemak di sekitar organ visceral berhubungan dengan patogenesis inflamasi yang menurunkan massa otot dan berdampak pada penurunan kekuatan genggaman, kecepatan berjalan yang mempercepat terjadinya sarkopenia hingga berisiko *frailty* (Roh, 2020).

Penelitian terkait faktor risiko sarkopenia kebanyakan dilakukan di negara yang memiliki kondisi demografis dan sosioekonomi yang berbeda dengan Indonesia. Penelitian terkait korelasi obesitas sentral serta aktivitas fisik dengan sarkopenia belum banyak dilakukan khususnya di Kota Yogyakarta. Pada penelitian ini, peneliti tertarik untuk mencari hubungan aktivitas fisik dan obesitas sentral dengan sarkopenia pada usia lanjut di Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta. Kelurahan Baciro merupakan kelurahan dengan persentase penduduk lanjut usia terbanyak di Kemantren Gondokusuman, Kota Yogyakarta sebesar 15,75% (DKB Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Yogyakarta, 2024). Peningkatan

jumlah lanjut usia di Kelurahan Baciro meningkatkan kemungkinan lanjut usia untuk menghadapi tantangan untuk mempertahankan kualitas hidup lanjut usia. Oleh karena itu, hasil penelitian terkait faktor-faktor risiko sarkopenia penting diketahui untuk mengembangkan strategi pencegahan sarkopenia sejak dini. Selain itu hasil penelitian dapat menjadi dasar evaluasi pelayanan kesehatan lanjut usia agar dapat meningkatkan kualitas, serta mengembangkan pelayanan kesehatan lanjut usia di Indonesia menuju arah yang lebih baik. Informasi yang diperoleh dari hasil penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai referensi oleh peneliti lain yang ingin melanjutkan penelitian dengan aspek yang terkait. Penelitian juga diharapkan dapat berkontribusi pada perancangan kebijakan kesehatan yang efektif pada lanjut usia dengan peningkatan kualitas hidup lanjut usia dengan perwujudan penuaan aktif atau *active ageing*.

1.2 MASALAH PENELITIAN

Bagaimana hubungan aktivitas fisik dan obesitas sentral dengan sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan aktivitas fisik dan obesitas sentral dengan sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui tingkat aktivitas fisik, status obesitas sentral, dan status sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta.
2. Melihat gambaran hubungan aktivitas fisik dengan sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta.
3. Melihat gambaran hubungan obesitas sentral dengan sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

1.4.1 Manfaat Teoritis

Diharapkan hasil penelitian akan memberi informasi ilmiah terkait hubungan aktivitas fisik dan obesitas sentral dengan sarkopenia usia lanjut di Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta sehingga dapat berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Peneliti

Menambah ilmu pengetahuan serta wawasan terkait hubungan berbagai aspek pada sarkopenia usia lanjut sehingga dapat diaplikasikan dalam pelayanan di masyarakat. Diharapkan hasil penelitian dapat memunculkan kesadaran untuk melakukan perubahan.

2. Bagi Pendidikan

Mengembangkan ilmu pengetahuan tentang hubungan aktivitas fisik dan obesitas sentral dengan sarkopenia usia lanjut. Diharapkan juga penelitian ini dapat dijadikan acuan pada penelitian lain atau sebagai pembandingan penelitian atau teori yang sudah ada.

3. Bagi Masyarakat

Menambah pengetahuan terkait sarkopenia usia lanjut serta faktor risiko yang terkait sehingga dapat muncul kesadaran untuk melakukan perubahan.

4. Bagi Pemerintah

Menjadi dasar evaluasi pelayanan kesehatan lanjut usia untuk peningkatan kualitas serta pengembangan pelayanan kesehatan ke arah yang lebih baik.

1.5 KEASLIAN PENELITIAN

Tabel 1. Keaslian Penelitian

Penelitian	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Hasil Penelitian
Bhaskara (2020)	Hubungan Antara Obesitas Sentral dengan Massa	Penelitian dengan studi <i>cross sectional</i> pada 303 responden lanjut usia berusia > 60 tahun di Desa Pedawa, Kapal, Penebel Bali	Berdasarkan analisis data didapatkan hasil adanya korelasi negatif antara lemak visceral

dan Fungsi dengan pengukuran dan massa otot
 Otot tinggi badan, berat pada laki-laki
 Ekstremitas badan, lingkar serta wanita ($r =$
 pada pinggang, *body* -0,40; $p < 0,001$
 Populasi *composition*, kekuatan dan $r = -0,74$;
 Lanjut Usia otot, kapasitas $p < 0,001$).
 di Kawasan fungsional yang Didapat
 Rural dilakukan uji korelasi positif
 Provinsi komparasi dengan lemak visceral
 Bali- *Mann Whitney Test* dengan
 Indonesia serta uji korelasi *Rank* kekuatan
Spearman. genggaman
 pada laki-laki
 dan wanita ($r =$
 0,242; $p = 0,008$
 dan $r = 0,173$; p
 = 0,02) dan
 kecepatan
 berjalan laki-
 laki dan wanita
 ($r = 0,231$;
 $p < 0,01$ dan $r =$
 0,211; $p < 0,04$).

Penelitian	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Hasil Penelitian
Suhada (2021)	Aktivitas Fisik dan Persen Lemak Tubuh Kaitannya dengan Indikator Sarkopenia	Penelitian dengan studi <i>cross sectional</i> pada 40 responden berusia 50-59 tahun pada penghuni Rumah Susun Karangroto dengan pengukuran tinggi badan, berat badan, massa otot, kekuatan otot, performa fisik, aktivitas fisik dengan kuesioner IPAQ. Data dilakukan uji komparasi dengan <i>Mann Whitney Test</i> dan uji korelasi <i>Pearson</i> dan <i>Rank Spearman</i> .	Berdasarkan analisis data didapatkan korelasi negatif aktivitas <i>sedentary</i> dengan massa otot ($r = -0,434$; $p = 0,005$), korelasi negatif kadar lemak dengan massa otot ($r = -0,356$; $p = 0,024$).
Prayuni (2022)	<i>Association of Physical Activity and Physical Performance with Sarcopenia in Elderly Obese</i>	Penelitian dengan studi <i>cross sectional</i> pada 119 responden berusia > 60 tahun dan obesitas di Puskesmas Kelurahan Bambu Apus, Jakarta dengan pengukuran aktivitas fisik dengan kuesioner	Berdasarkan analisis data dengan uji komparasi tidak ada hubungan signifikan variabel tingkat aktivitas fisik ($p > 0,05$)

<i>Patient in Community</i>	PASE, performa fisik dengan TUG, sarkopenia. penegakkan diagnosis Terdapat sarkopenia berdasar hubungan kriteria AWGS 2019 signifikan pada serta uji komparasi variabel <i>Independent t-test</i> serta kecepatan <i>Mann Whitney Test.</i> berjalan dan uji TUG ($p<0,05$) dengan sarkopenia.
-----------------------------	--

Berdasarkan hasil pencarian literatur yang sudah dilakukan, keaslian penelitian didasarkan pada penelitian dahulu dengan karakteristik relatif yang sama pada tema kajian yakni hubungan aktivitas fisik dan obesitas sentral dengan sarkopenia (massa otot, kekuatan otot, performa fisik) pada lanjut usia. Perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian terdahulu terletak pada aspek lokasi penelitian, waktu penelitian, jumlah dan penentuan sampel, teknik pengumpulan data, metode analisa yang digunakan. Lokasi, waktu penelitian, jumlah dan penentuan sampel juga memiliki perbedaan dengan penelitian terdahulu serta dilakukan mengikuti pertimbangan dan preferensi peneliti. Meskipun metode penelitian dilakukan secara kuantitatif, tetapi terdapat perbedaan jenis kuesioner yang digunakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan data sekunder pada lanjut usia di Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan obesitas sentral dengan sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta. Didapatkan dominasi responden lanjut usia tergolong aktif dalam aktivitas fisik (82,1%), tergolong obesitas sentral (76,7%), dan tergolong *possible sarcopenia* (50,9%).

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan data sekunder pada lanjut usia di Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta dapat disarankan sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti selanjutnya, dapat melaksanakan penelitian dengan mempertimbangkan desain longitudinal untuk memahami hubungan kausal aktivitas fisik, obesitas sentral, dan sarkopenia. Dapat pula dilakukan pendekatan *mix methods* yang menggabungkan metode kuantitatif (survei dan pengukuran) dengan kualitatif (wawancara mendalam) untuk mendapatkan gambaran yang aktivitas fisik secara menyeluruh. Penggunaan alat tes fisik sederhana untuk mengevaluasi kemampuan fisik secara langsung atau pencatatan aktivitas di dalam *diary* aktivitas harian. Pengambilan data aktivitas dapat dilakukan dengan kombinasi kuesioner aktivitas fisik dengan pedometer atau aplikasi ponsel untuk mengukur jumlah aktivitas fisik sehingga dapat memantau aktivitas fisik.

- b. Bagi lanjut usia, diharapkan untuk tetap mempertahankan tingkat aktivitas fisik pada aktif serta menambahkan latihan kekuatan secara teratur untuk menjaga massa otot, kekuatan otot, dan performa fisik supaya tetap baik. Dapat juga dilakukan penyesuaian berat badan dan pola makan untuk mendekati berat badan ideal supaya terhindar dari risiko obesitas sentral dan sarkopenia.
- c. Bagi Kelurahan Baciro, Kota Yogyakarta, diharapkan terlibat dalam melibatkan kader posyandu serta puskesmas untuk melakukan edukasi, pemantauan, dan intervensi kesehatan secara berkelanjutan. Dapat pula dilakukan perancangan kegiatan program latihan fisik yang berfokus pada penguatan massa otot yang dapat meningkatkan massa otot serta mengurangi risiko obesitas sentral.



DAFTAR PUSTAKA

- Addison, O. *et al.* (2014) ‘Intermuscular Fat: A Review of the Consequences and Causes’, *International Journal of Endocrinology*, 2014, pp. 1–11. Available at: <https://doi.org/10.1155/2014/309570>.
- Adioetomo (2018) *Memetik Bonus Demografi: Membangun Manusia Sejak Dini*. Depok: Rajawali Pers.
- Annisa Budi Prayuni (2022) *Association of Physical Activity and Physical Performance with Sarcopenia in Elderly Obese Patient in Community*. Available at: <https://indojournalpmr.org/IndoJPMR/article/view/334/255> (Accessed: 27 October 2024).
- Aryana (2018) ‘Myokine Regulation as Marker of Sarcopenia in Elderly’, *Molecular and Cellular Biomedical Sciences*, 2(2), p. 38. Available at: <https://doi.org/10.21705/mcbs.v2i2.32>.
- Aryana (2021) ‘Sarkopenia pada Lansia: Problem Diagnosis dan Tatalaksana’, *Sarkopenia pada Lansia: Problem Diagnosis dan Tatalaksana* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.53638/BWP.18>.
- Asian Working Group for Sarcopenia (2019) ‘Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment’, *Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment* [Preprint]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32033882/> (Accessed: 27 October 2024).
- Aswathappa (2013) ‘Neck Circumference as an Anthropometric Measure of Obesity in Diabetics’. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3560135/> (Accessed: 27 October 2024).
- Badan Pusat Statistik (2020) ‘Indeks Pembangunan Manusia 2020’, *Indeks Pembangunan Manusia 2020* [Preprint]. Available at: <https://www.bps.go.id/id/publication/2021/04/30/8e777ce2d7570ced44197a37/indeks-pembangunan-manusia-2020.html> (Accessed: 27 October 2024).
- Badan Pusat Statistik (2022) ‘Statistik Penduduk Lanjut Usia 2022’, *Statistik*

- Penduduk Lanjut Usia 2022* [Preprint]. Available at: <https://www.bps.go.id/id/publication/2022/12/27/3752f1d1d9b41aa69be4c65c/statistik-penduduk-lanjut-usia-2022.html> (Accessed: 27 October 2024).
- Badan Pusat Statistik (2023) 'Statistik Penduduk Lanjut Usia 2023', *Statistik Penduduk Lanjut Usia 2023* [Preprint]. Available at: <https://www.bps.go.id/id/publication/2023/12/29/5d308763ac29278dd5860fad/statistik-penduduk-lanjut-usia-2023.html> (Accessed: 27 October 2024).
- Bajpai, S. *et al.* (2023) 'Abstract P234: Associations Between Sedentary Time With Physical Activity and Sarcopenia in the Oldest-Old Adults: The Health, Aging and Body Composition (Health ABC) Study', *Circulation*, 147(Suppl_1). Available at: https://doi.org/10.1161/circ.147.suppl_1.P234.
- Bao, W. *et al.* (2020) 'Exercise Programs for Muscle Mass, Muscle Strength and Physical Performance in Older Adults with Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis.', *Aging and disease*, 11(4), pp. 863–873. Available at: <https://doi.org/10.14336/AD.2019.1012>.
- Barber, L., Scicchitano, B.M. and Musaro, A. (2015) 'Molecular and Cellular Mechanisms of Muscle Aging and Sarcopenia and Effects of Electrical Stimulation in Seniors.', *European journal of translational myology*, 25(4), pp. 231–6. Available at: <https://doi.org/10.4081/ejtm.2015.5227>.
- Barbosa-Silva, T.G. *et al.* (2016) 'Enhancing SARC-F: Improving Sarcopenia Screening in the Clinical Practice.', *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(12), pp. 1136–1141. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.08.004>.
- Barrett-Connor, E., Goodman-Gruen, D. and Patay, B. (1999) 'Endogenous Sex Hormones and Cognitive Function in Older Men*', *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 84(10), pp. 3681–3685. Available at: <https://doi.org/10.1210/jcem.84.10.6086>.
- Batsis, J.A. and Villareal, D.T. (2018) 'Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies.', *Nature reviews. Endocrinology*, 14(9), pp. 513–537. Available at:

<https://doi.org/10.1038/s41574-018-0062-9>.

- Baumgartner, R.N. *et al.* (1998) 'Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico.', *American journal of epidemiology*, 147(8), pp. 755–63. Available at: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009520>.
- Beatriz (2023) 'Excess weight increases the risk of sarcopenia in patients with multiple sclerosis', *Excess weight increases the risk of sarcopenia in patients with multiple sclerosis*, 79. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.msard.2023.105049> (Accessed: 27 October 2024).
- Bhasin, S. *et al.* (2010) 'Testosterone Therapy in Men with Androgen Deficiency Syndromes: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline', *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 95(6), pp. 2536–2559. Available at: <https://doi.org/10.1210/jc.2009-2354>.
- Bhaskara, G. *et al.* (2020) 'Hubungan antara obesitas sentral dengan massa dan fungsi otot ekstremitas pada populasi lanjut usia di kawasan rural Provinsi Bali-Indonesia', *Jurnal Penyakit Dalam Udayana*, 4(2), pp. 40–44. Available at: <https://doi.org/10.36216/jpd.v4i2.118>.
- Biolo, G. *et al.* (2015) 'Inverse relationship between “a body shape index” (ABSI) and fat-free mass in women and men: Insights into mechanisms of sarcopenic obesity.', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 34(2), pp. 323–7. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.03.015>.
- Biro Tata Pemerintahan Setda DIY (2021) 'Profil Perkembangan Kependudukan Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2020', *Profil Perkembangan Kependudukan Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2020* [Preprint]. Available at: <https://birotapem.jogjaprov.go.id/tambahan/115.pdf> (Accessed: 27 October 2024).
- Buchmann (2023) 'Motivational readiness for physical activity and health literacy: results of a cross-sectional survey of the adult population in Germany'. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15219-4>.
- Bull, F.C. *et al.* (2020) 'World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour.', *British journal of sports medicine*, 54(24), pp. 1451–1462. Available at: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020->

102955.

- Campins (2017) 'Oral Drugs Related with Muscle Wasting and Sarcopenia. A Review', *Oral Drugs Related with Muscle Wasting and Sarcopenia. A Review* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1159/000448247>.
- Cannataro (2021) 'Sarcopenia: Etiology, Nutritional Approaches, and miRNAs', *Sarcopenia: Etiology, Nutritional Approaches, and miRNAs* [Preprint]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34575884/> (Accessed: 27 October 2024).
- de Carvalho, D.H.T. *et al.* (2019) 'Does Abdominal Obesity Accelerate Muscle Strength Decline in Older Adults? Evidence From the English Longitudinal Study of Ageing.', *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 74(7), pp. 1105–1111. Available at: <https://doi.org/10.1093/gerona/gly178>.
- Chait, A. and den Hartigh, L.J. (2020) 'Adipose Tissue Distribution, Inflammation and Its Metabolic Consequences, Including Diabetes and Cardiovascular Disease', *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 7. Available at: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2020.00022>.
- Chen (2014) 'Sarcopenia in Asia: Consensus report of the Asian working group for sarcopenia', *Journal of the American Medical Directors Association* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.11.025>.
- Cheng, Q. *et al.* (2014) 'A cross-sectional study of loss of muscle mass corresponding to sarcopenia in healthy Chinese men and women: reference values, prevalence, and association with bone mass', *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 32(1), pp. 78–88. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00774-013-0468-3>.
- Chew (2018) 'Hormonal Treatment in Young People With Gender Dysphoria: A Systematic Review', *Hormonal Treatment in Young People With Gender Dysphoria: A Systematic Review* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1542/peds.2017-3742>.
- Choi, S. *et al.* (2022) 'Central obesity is associated with lower prevalence of sarcopenia in older women, but not in men: a cross-sectional study.', *BMC*

- geriatrics*, 22(1), p. 406. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03102-7>.
- Costa, A.M. *et al.* (2012) 'Genetic Inheritance Effects on Endurance and Muscle Strength', *Sports Medicine*, 42(6), pp. 449–458. Available at: <https://doi.org/10.2165/11650560-000000000-00000>.
- Cruz-Jentoft, A.J. *et al.* (2019) 'Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis.', *Age and ageing*, 48(1), pp. 16–31. Available at: <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>.
- Curcio (2019) 'Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) Score Is Related to Sarcopenia in Noninstitutionalized Older Adults', *Journal of Geriatric Physical Therapy* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000139>.
- Darmiati (2018) 'Screening and Assessment of Nutritional Status on Elderly in Pampang, Makassar', 1(2).
- Darwis, I. *et al.* (2022) 'Hubungan kekuatan otot dengan kualitas hidup pasien lanjut usia di Panti Wredha Natar, Kabupaten Lampung Selatan', *Jurnal Penyakit Dalam Udayana Udayana Journal of Internal Medicine*, 6(1), pp. 19–24. Available at: <https://doi.org/10.36216/jpd.v6i1.118>.
- Deepika, F. *et al.* (2022) 'Baseline Testosterone Predicts Body Composition and Metabolic Response to Testosterone Therapy', *Frontiers in Endocrinology*, 13. Available at: <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.915309>.
- Devi, I.P. and Purwoto, A. (2022) 'Pengaruh Faktor Sosial Demografi dan Gaya Hidup Terhadap Status Obesitas Pada Penduduk Lansia di Provinsi DI Yogyakarta', *Seminar Nasional Official Statistics*, 2022(1), pp. 1083–1092. Available at: <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2022i1.1356>.
- Dewi Suhada, P. *et al.* (2021) 'Korelasi Aktivitas Fisik dan Persen Lemak Tubuh dengan Indikator Sarkopenia Correlation Physical Activity and Body Fat Percentage with The Indicators of Sarkopenia', pp. 15–22. Available at: <https://doi.org/10.20473/amnt.v5i1>.
- Doherty, T.J. (2001) 'The influence of aging and sex on skeletal muscle mass and strength.', *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 4(6),

- pp. 503–8. Available at: <https://doi.org/10.1097/00075197-200111000-00007>.
- Elisabeth (2012) ‘Obesity and the Elderly’, *Obesity and the Elderly* [Preprint]. Available at: https://www.sochob.cl/pdf/obesidad_adulto/Obesity%20and%20the%20Elderly.pdf (Accessed: 27 October 2024).
- Esposito, P. *et al.* (2022) ‘Myostatin: Basic biology to clinical application’, in, pp. 181–234. Available at: <https://doi.org/10.1016/bs.acc.2021.09.006>.
- Fan (2016) ‘MicroRNA-regulated proinflammatory cytokines in sarcopenia’, *MicroRNA-regulated proinflammatory cytokines in sarcopenia* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1155/2016/1438686>.
- Fedarko (2011) ‘The biology of aging and frailty’, *The biology of aging and frailty* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.08.006>.
- Fenty, F. *et al.* (2023) ‘Sosialisasi Dampak Obesitas Sentral dan Hipertensi Pada Kelompok Posyandu Lansia Danurejan, Yogyakarta’, *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(1), pp. 57–62. Available at: <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.913>.
- Fitria (2019) *Hubungan Obesitas Terhadap Keseimbangan Postural*, JIMKI.
- Franceschi, C. and Campisi, J. (2014) ‘Chronic inflammation (inflammaging) and its potential contribution to age-associated diseases.’, *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 69 Suppl 1, pp. S4-9. Available at: <https://doi.org/10.1093/gerona/glu057>.
- Fried (2009) *Frailty*, in *Hazzard’s Geriatric Medicine and Gerontology*. 6th edn. New York: Mc Graw Hill.
- Friedman, J.M. and Halaas, J.L. (1998) ‘Leptin and the regulation of body weight in mammals’, *Nature*, 395(6704), pp. 763–770. Available at: <https://doi.org/10.1038/27376>.
- Frontera, W.R. *et al.* (1988) ‘Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function.’, *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 64(3), pp. 1038–44. Available at: <https://doi.org/10.1152/jappl.1988.64.3.1038>.

- Gallagher (2008) 'The metabolic syndrome--from insulin resistance to obesity and diabetes', *The metabolic syndrome--from insulin resistance to obesity and diabetes* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2008.05.002>.
- Gallagher, D. *et al.* (2000) 'Weight stability masks sarcopenia in elderly men and women.', *American journal of physiology. Endocrinology and metabolism*, 279(2), pp. E366-75. Available at: <https://doi.org/10.1152/ajpendo.2000.279.2.E366>.
- van Gasteren, M. *et al.* (2022) 'Physical activity as a risk or protective factor for falls and fall-related fractures in non-frail and frail older adults: a longitudinal study.', *BMC geriatrics*, 22(1), p. 695. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03383-y>.
- Gross, D.C., Cheever, C.R. and Batsis, J.A. (2023) 'Understanding the development of sarcopenic obesity', *Expert Review of Endocrinology & Metabolism*, 18(6), pp. 469–488. Available at: <https://doi.org/10.1080/17446651.2023.2267672>.
- Gustian (2020) 'Fuzzy Inference System in Determining Nutritional Status of Toddlers', in *2020 6th International Conference on Computing Engineering and Design (ICCED)*.
- Guthold (2020) 'Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants'. Available at: [https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642\(19\)30323-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642(19)30323-2/fulltext) (Accessed: 27 October 2024).
- Haftenberger, M. *et al.* (2016) 'Changes in Waist Circumference among German Adults over Time - Compiling Results of Seven Prospective Cohort Studies.', *Obesity facts*, 9(5), pp. 332–343. Available at: <https://doi.org/10.1159/000446964>.
- Harber, M.P. *et al.* (2009) 'Aerobic exercise training improves whole muscle and single myofiber size and function in older women.', *American journal of physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology*, 297(5), pp. R1452-9. Available at: <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00354.2009>.

- Harbuwono, D.S. *et al.* (2018) 'Obesity and central obesity in Indonesia: evidence from a national health survey', *Medical Journal of Indonesia*, 27(2), pp. 114–20. Available at: <https://doi.org/10.13181/mji.v27i2.1512>.
- He, N. *et al.* (2021) 'Relationship Between Sarcopenia and Cardiovascular Diseases in the Elderly: An Overview.', *Frontiers in cardiovascular medicine*, 8, p. 743710. Available at: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.743710>.
- Hernández-Lepe, M.A. *et al.* (2023) 'Exercise Programs Combined with Diet Supplementation Improve Body Composition and Physical Function in Older Adults with Sarcopenia: A Systematic Review.', *Nutrients*, 15(8). Available at: <https://doi.org/10.3390/nu15081998>.
- Huang, S.-W. *et al.* (2017) 'Body composition influenced by progressive elastic band resistance exercise of sarcopenic obesity elderly women: a pilot randomized controlled trial.', *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 53(4), pp. 556–563. Available at: <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04443-4>.
- Hughes, S.J. (2012) 'Kozier and Erb's Fundamentals of Nursing: Concepts, Process and Practice', *Nurse Education in Practice*, 12(2), p. e12. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2011.09.002>.
- Iannuzzi-Sucich, M., Prestwood, K.M. and Kenny, A.M. (2002) 'Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women.', *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 57(12), pp. M772–7. Available at: <https://doi.org/10.1093/gerona/57.12.m772>.
- Ismail (2015) 'The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): Validity and Reliability Among Community-Dwelling Older Adults in Malaysia', *Asia Pacific Journal of Public Health*, 27(8). Available at: <https://www.jstor.org/stable/26725600> (Accessed: 27 October 2024).
- Jeong, I.-K. (2012) 'The role of cortisol in the pathogenesis of the metabolic syndrome.', *Diabetes & metabolism journal*, 36(3), pp. 207–10. Available at: <https://doi.org/10.4093/dmj.2012.36.3.207>.
- Johannsen, D.L. *et al.* (2012) 'Ectopic lipid accumulation and reduced glucose

- tolerance in elderly adults are accompanied by altered skeletal muscle mitochondrial activity.’, *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 97(1), pp. 242–50. Available at: <https://doi.org/10.1210/jc.2011-1798>.
- Julyantari (2021) ‘Implementasi K-Means Untuk Pengelompokan Status Gizi Balita’.
- Karrasch, T. and Schaeffler, A. (2016) ‘Adipokines and the role of visceral adipose tissue in inflammatory bowel disease.’, *Annals of gastroenterology*, 29(4), pp. 424–438. Available at: <https://doi.org/10.20524/aog.2016.0077>.
- Kawakami, R. *et al.* (2015) ‘Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women.’, *Geriatrics & gerontology international*, 15(8), pp. 969–76. Available at: <https://doi.org/10.1111/ggi.12377>.
- Kemkes RI (2023) ‘Survei Kesehatan Indonesia 2023’, in. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018) ‘Hasil Utama Riskesdas 2018’, *Hasil Utama Riskesdas 2018* [Preprint]. Available at: https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Hasil-riskesdas-2018_1274.pdf (Accessed: 27 October 2024).
- Kim, H. *et al.* (2016) ‘Sarcopenia: Prevalence and associated factors based on different suggested definitions in community-dwelling older adults’, *Geriatrics & Gerontology International*, 16(S1), pp. 110–122. Available at: <https://doi.org/10.1111/ggi.12723>.
- Kim, S. and Won, C.W. (2022) ‘Sex-different changes of body composition in aging: a systemic review’, *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 102, p. 104711. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2022.104711>.
- Kohara, K. *et al.* (2011) ‘Leptin in Sarcopenic Visceral Obesity: Possible Link between Adipocytes and Myocytes’, *PLoS ONE*, 6(9), p. e24633. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024633>.
- Koster, A. *et al.* (2010) ‘Body fat distribution and inflammation among obese older adults with and without metabolic syndrome.’, *Obesity (Silver Spring, Md.)*,

- 18(12), pp. 2354–61. Available at: <https://doi.org/10.1038/oby.2010.86>.
- Kozica, S.L. *et al.* (2015) ‘Engaging rural women in healthy lifestyle programs: insights from a randomized controlled trial.’, *Trials*, 16, p. 413. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13063-015-0860-5>.
- Krause, K.E., McIntosh, E.I. and Vallis, L.A. (2012) ‘Sarcopenia and predictors of the fat free mass index in community-dwelling and assisted-living older men and women.’, *Gait & posture*, 35(2), pp. 180–5. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.09.003>.
- Kuk (2006) ‘Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men’, *Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1038/oby.2006.43>.
- Kwon, H., Kim, D. and Kim, J.S. (2017) ‘Body Fat Distribution and the Risk of Incident Metabolic Syndrome: A Longitudinal Cohort Study’, *Scientific Reports*, 7(1), p. 10955. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09723-y>.
- Landi (2018) ‘Sarcopenia: An Overview on Current Definitions, Diagnosis and Treatment’, *Sarcopenia: An Overview on Current Definitions, Diagnosis and Treatment* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.2174/1389203718666170607113459>.
- Lange (2010) *Theories of Aging*, in *Gerontological Nursing: Competencies for Care*. Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Langhammer, B., Bergland, A. and Rydwick, E. (2018) ‘The Importance of Physical Activity Exercise among Older People.’, *BioMed research international*, 2018, p. 7856823. Available at: <https://doi.org/10.1155/2018/7856823>.
- Larson, A.A. *et al.* (2020) ‘Oestradiol affects skeletal muscle mass, strength and satellite cells following repeated injuries.’, *Experimental physiology*, 105(10), pp. 1700–1707. Available at: <https://doi.org/10.1113/EP088827>.
- Larsson, L. *et al.* (2019) ‘Sarcopenia: Aging-Related Loss of Muscle Mass and Function.’, *Physiological reviews*, 99(1), pp. 427–511. Available at: <https://doi.org/10.1152/physrev.00061.2017>.
- Lasry, A. and Ben-Neriah, Y. (2015) ‘Senescence-associated inflammatory

- responses: aging and cancer perspectives.’, *Trends in immunology*, 36(4), pp. 217–28. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.it.2015.02.009>.
- Li, C.-W. *et al.* (2022) ‘Pathogenesis of sarcopenia and the relationship with fat mass: descriptive review.’, *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 13(2), pp. 781–794. Available at: <https://doi.org/10.1002/jcsm.12901>.
- Li, S. and Li, X. (2016) ‘Leptin in normal physiology and leptin resistance’, *Science Bulletin*, 61(19), pp. 1480–1488. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11434-015-0951-4>.
- Liao, C.-D. *et al.* (2019) ‘The Role of Muscle Mass Gain Following Protein Supplementation Plus Exercise Therapy in Older Adults with Sarcopenia and Frailty Risks: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis of Randomized Trials.’, *Nutrients*, 11(8). Available at: <https://doi.org/10.3390/nu11081713>.
- Liguori, I., Russo, G., Curcio, F., *et al.* (2018) ‘Oxidative stress, aging, and diseases.’, *Clinical interventions in aging*, 13, pp. 757–772. Available at: <https://doi.org/10.2147/CIA.S158513>.
- Liguori, I., Russo, G., Aran, L., *et al.* (2018) ‘Sarcopenia: assessment of disease burden and strategies to improve outcomes’, *Clinical Interventions in Aging*, Volume 13, pp. 913–927. Available at: <https://doi.org/10.2147/CIA.S149232>.
- Limpawattana (2015) ‘Sarcopenia in Asia’, *Osteoporosis and Sarcopenia*, 1(2), pp. 92–97. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.afos.2015.10.001>.
- Liu, C.K. *et al.* (2014) ‘The impact of sarcopenia on a physical activity intervention: the Lifestyle Interventions and Independence for Elders Pilot Study (LIFE-P).’, *The journal of nutrition, health & aging*, 18(1), pp. 59–64. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12603-013-0369-0>.
- MacLeod (2016) ‘The impact of resilience among older adults’.
- Marcotte-Chénard, A. *et al.* (2023) ‘Sarcopenia and type 2 diabetes: Pathophysiology and potential therapeutic lifestyle interventions’, *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 17(9), p. 102835. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2023.102835>.

- Martinez, B.P. *et al.* (2015) 'Accuracy of the Timed Up and Go test for predicting sarcopenia in elderly hospitalized patients.', *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 70(5), pp. 369–72. Available at: [https://doi.org/10.6061/clinics/2015\(05\)11](https://doi.org/10.6061/clinics/2015(05)11).
- Mayang Rachma Aninstya, Ariyanto, T. and Budiarto, A. (2023) 'Pemberdayaan Posyandu Lansia sebagai Sarana Skrining Sindrom Metabolik pada Lansia di Dusun Iroyudan, Kapanewon Pajangan, Bantul, DIY', *Jurnal Pengabdian, Riset, Kreativitas, Inovasi, dan Teknologi Tepat Guna*, 1(2), pp. 192–203. Available at: <https://doi.org/10.22146/parikesit.v1i2.9616>.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2016) *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 25 Tahun 2016 Tentang Rencana Aksi Nasional Kesehatan Lanjut Usia Tahun 2016-2019, RENCANA AKSI NASIONAL KESEHATAN LANJUT USIA TAHUN 2016-2019*. Indonesia: http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No._25_ttg_Rencana_Aksi_Nasional_Kesehatan_Lanjut_Usia_Tahun_2016-2019_.pdf.
- Mikó, A. *et al.* (2018) 'Gender difference in the effects of interleukin-6 on grip strength – a systematic review and meta-analysis', *BMC Geriatrics*, 18(1), p. 107. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0798-z>.
- Milanović, Z. *et al.* (2013) 'Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women.', *Clinical interventions in aging*, 8, pp. 549–56. Available at: <https://doi.org/10.2147/CIA.S44112>.
- Miljkovic, I. *et al.* (2011) 'Bioactive androgens and glucuronidated androgen metabolites are associated with subcutaneous and ectopic skeletal muscle adiposity among older black men.', *Metabolism: clinical and experimental*, 60(8), pp. 1178–85. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2010.12.014>.
- Millward (2002) 'Efficiency of utilization of wheat and milk protein in healthy adults and apparent lysine requirements determined by a single-meal', *American Journal of Clinical Nutrition* [Preprint].
- Mitchell, W.K. *et al.* (2012) 'Sarcopenia, Dynapenia, and the Impact of Advancing Age on Human Skeletal Muscle Size and Strength; a Quantitative Review', *Frontiers in Physiology*, 3. Available at:

<https://doi.org/10.3389/fphys.2012.00260>.

- Mithal (2013) 'Mithal Impact of nutrition on muscle mass, strength, and performance in older adults', *Impact of nutrition on muscle mass, strength, and performance in older adults* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00198-012-2236-y>.
- Mittal (2019) 'Subcutaneous adipose tissue & visceral adipose tissue', *Subcutaneous adipose tissue & visceral adipose tissue* [Preprint]. Available at: https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1910_18.
- Muraki (2023) 'Muscle Mass Assessment in Sarcopenia: A Narrative Review'. Available at: <https://doi.org/10.31662/jmaj.2023-0053>.
- Muraleedharan, V. and Jones, T.H. (2010) 'Testosterone and the metabolic syndrome.', *Therapeutic advances in endocrinology and metabolism*, 1(5), pp. 207–23. Available at: <https://doi.org/10.1177/2042018810390258>.
- Nakagawa (2020) 'Influence of Sarcopenia on the Effect of Exercise Therapy for Elderly Patients with Chronic Low Back Pain', *Influence of Sarcopenia on the Effect of Exercise Therapy for Elderly Patients with Chronic Low Back Pain* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.22603/ssrr.2019-0116>.
- Narici (2008) 'Ageing of human muscles and tendons', *Ageing of human muscles and tendons* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1080/09638280701831058>.
- Nguyen, V.C. and Hong, G.-R.S. (2023) 'Change in functional disability and its trends among older adults in Korea over 2008–2020: a 4-year follow-up cohort study', *BMC Geriatrics*, 23(1), p. 219. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12877-023-03867-5>.
- Nishikawa (2021) 'Pathophysiology and mechanisms of primary sarcopenia (Review)', *Pathophysiology and mechanisms of primary sarcopenia (Review)* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.3892/ijmm.2021.4989>.
- Njoto, E.N. (2023) 'Sarkopenia pada Lanjut Usia: Patogenesis, Diagnosis dan Tata Laksana', *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 10(3). Available at: <https://doi.org/10.7454/jpdi.v10i3.1444>.
- Nugraha (2021) 'Hubungan Kadar Lemak Viseral dengan Kejadian Obesitas Lansia

- yang Menderita Diabetes Mellitus Tipe 2'. Available at: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/MuJG/article/download/8693/5551> (Accessed: 27 October 2024).
- Nurfadilah (2021) 'Perbandingan Massa Otot Pasien DM Tipe 2 dan Non DM pada Lansia', 4(3). Available at: <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/hms/article/download/4582/3289> (Accessed: 27 October 2024).
- Oktaviani, L.W., Hsu, H.C. and Chen, Y.C. (2022) 'Gender Differences in Health-Related Behavior Patterns among Older Adults in Indonesia: A Latent Class Analysis', *International Journal of Gerontology*, 16(1), pp. 46–51. Available at: [https://doi.org/10.6890/IJGE.202201_16\(1\).0009](https://doi.org/10.6890/IJGE.202201_16(1).0009).
- Otten, L. *et al.* (2017) 'Abdominal fat distribution differently affects muscle strength of the upper and lower extremities in women', *European Journal of Clinical Nutrition*, 71(3), pp. 372–376. Available at: <https://doi.org/10.1038/ejcn.2016.226>.
- Park (2013) 'Aging', *Korean Journal of Audiology* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.7874/kja.2013.17.2.39>.
- Park, S.H. *et al.* (2014) 'Additional role of sarcopenia to waist circumference in predicting the odds of metabolic syndrome.', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 33(4), pp. 668–72. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.08.008>.
- Park, S.S. and Seo, Y.-K. (2020) 'Excess Accumulation of Lipid Impairs Insulin Sensitivity in Skeletal Muscle.', *International journal of molecular sciences*, 21(6). Available at: <https://doi.org/10.3390/ijms21061949>.
- Pedersen (2009) 'The disease of physical inactivity - and the role of myokines in muscle-fat cross talk', *Journal of Physiology* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2009.179515>.
- Pei, X. *et al.* (2018) 'Neck circumference may be a valuable tool for screening individuals with obesity: findings from a young Chinese population and a meta-analysis.', *BMC public health*, 18(1), p. 529. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5448-z>.

- Pongchaiyakul (2013) 'Prevalence of sarcopenia and associated factors among Thai population', *Journal of Bone and Mineral Metabolism* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00774-013-0422-4>.
- Pujilestari, C.U. *et al.* (2017) 'Socioeconomic inequality in abdominal obesity among older people in Purworejo District, Central Java, Indonesia - a decomposition analysis approach.', *International journal for equity in health*, 16(1), p. 214. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12939-017-0708-6>.
- Pusparini (2022) 'Diagnostic accuracy of calf circumference for decreased muscle mass in older adults with sarcopenia', *Diagnostic accuracy of calf circumference for decreased muscle mass in older adults with sarcopenia*, 8(1). Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jbtr.v1i1.12115>.
- Rahmandita (2017) 'Perbedaan Tingkat Konsumsi dan Aktivitas Fisik pada Wanita (20-54 Tahun) Obesitas Sentral dan Non Sentral', *Perbedaan Tingkat Konsumsi dan Aktivitas Fisik pada Wanita (20-54 Tahun) Obesitas Sentral dan Non Sentral* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.20473/amnt.v1i4.2017.266-274>.
- Ratmawati (2021) 'Analisis Determinan Massa Otot Lansia di Panti Bhakti Kasih Siti Anna Kota Pangkalpinang', 10(2), pp. 130–139. Available at: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/>.
- Rodrigues (2022) 'A Review on Aging, Sarcopenia, Falls, and Resistance Training in Community-Dwelling Older Adults', *A Review on Aging, Sarcopenia, Falls, and Resistance Training in Community-Dwelling Older Adults* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph19020874>.
- Roh (2020) 'Health Consequences of Sarcopenic Obesity: A Narrative Review', *Health Consequences of Sarcopenic Obesity: A Narrative Review* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00332>.
- Rolland (2008) 'Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives', *Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1007/BF02982704>.

- Ronitawati, P. *et al.* (2022) 'Persen lemak tubuh, aktivitas fisik, body image, asupan energi, asupan karbohidrat berkorelasi dengan keragaman makanan pada remaja di perkotaan', *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 7(2), p. 114. Available at: <https://doi.org/10.30867/action.v7i2.489>.
- Rosique-Esteban, N. *et al.* (2019) 'Leisure-time physical activity at moderate and high intensity is associated with parameters of body composition, muscle strength and sarcopenia in aged adults with obesity and metabolic syndrome from the PREDIMED-Plus study.', *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 38(3), pp. 1324–1331. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.05.023>.
- Ryan, A.S. and Li, G. (2021) 'Skeletal muscle myostatin gene expression and sarcopenia in overweight and obese middle-aged and older adults.', *JCSM clinical reports*, 6(4), pp. 137–142. Available at: <https://doi.org/10.1002/crt2.43>.
- Saleh (2019) 'Latihan dan aktivitas fisik untuk meningkatkan kesejahteraan psikologis'. Available at: <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1761039&val=12900&title=Latihan%20dan%20aktivitas%20fisik%20untuk%20meningkatkan%20kesejahteraan%20psikologis> (Accessed: 27 October 2024).
- Sánchez-Sánchez, J.L. *et al.* (2019) 'Sedentary behaviour, physical activity, and sarcopenia among older adults in the TSHA: isotemporal substitution model.', *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 10(1), pp. 188–198. Available at: <https://doi.org/10.1002/jcsm.12369>.
- Santoro, A. *et al.* (2018) 'A Cross-Sectional Analysis of Body Composition Among Healthy Elderly From the European NU-AGE Study: Sex and Country Specific Features.', *Frontiers in physiology*, 9, p. 1693. Available at: <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01693>.
- Sari, Y.M. *et al.* (2024) 'Experiences of Indonesian people with dementia and carers undertaking an online-delivered exercise program', *Dementia*, 23(4), pp. 584–609. Available at: <https://doi.org/10.1177/14713012241235688>.
- Schaner (2016) 'Female Labor Force Participation in Asia: Indonesia Country

- Study', *ADB Economics Working Paper Series* [Preprint].
- Sebastien (2013) 'Muscle quantity is not synonymous with muscle quality', *Muscle quantity is not synonymous with muscle quality* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.06.003>.
- Setiati (2013) 'Geriatric Medicine , Sarkopenia , Frailty dan Kualitas Hidup Pasien Usia Lanjut : Tantangan Masa Depan Pendidikan , Penelitian dan Pelayanan Kedokteran di Indonesia', *Geriatric Medicine , Sarkopenia , Frailty dan Kualitas Hidup Pasien Usia Lanjut : Tantangan Masa Depan Pendidikan , Penelitian dan Pelayanan Kedokteran di Indonesia* [Preprint].
- Setiawan (2021) 'Medical Rehabilitation in Patient with Sarcopenia', *Medical Rehabilitation in Patient with Sarcopenia*, 3. Available at: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jmr/article/view/34441> (Accessed: 27 October 2024).
- Setiorini, A. (2021) 'Sarcopenia dan Risiko Jatuh pada Pasien Geriatri', *Muhammadiyah Journal of Geriatric*, 2(1), p. 10. Available at: <https://doi.org/10.24853/mujg.2.1.10-16>.
- Shin, H.E. *et al.* (2021) 'Sex-Specific Differences in the Effect of Free Testosterone on Sarcopenia Components in Older Adults', *Frontiers in Endocrinology*, 12. Available at: <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.695614>.
- Simanungkalit (2023) 'Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik terhadap Status Gizi Lansia di Daerah Istimewa Yogyakarta', *Gizi Kesehatan* [Preprint].
- So (2014) 'Exercise-induced myokines in health and metabolic diseases', *Integrative medicine research. Korea Institute of Oriental Medicine* [Preprint].
- Sovetkina, A. *et al.* (2020) 'The Physiological Role of Ghrelin in the Regulation of Energy and Glucose Homeostasis.', *Cureus*, 12(5), p. e7941. Available at: <https://doi.org/10.7759/cureus.7941>.
- Stahl, S.T. and Albert, S.M. (2015) 'Gender differences in physical activity patterns among older adults who fall.', *Preventive medicine*, 71, pp. 94–100. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.12.016>.
- Suka, S., Suryani, S. and Salmiyati, S. (2024) 'Hubungan Antara Tingkat Aktivitas

- Fisik Dengan Fungsi Kognitif Pada Lansia Di Padukuhan Jogonalan Lor Kasihan Bantul Yogyakarta', *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*, 2, pp. 737–743. Available at: <https://proceeding.unisayogya.ac.id/index.php/prosemnaslppm/article/view/620>.
- Sunarti (2013) 'Rasio Lingkar Pinggang dan Pinggul dengan Penyakit Jantung Koroner di RSUD Kabupaten Sukoharjo'. Available at: <https://media.neliti.com/media/publications-test/21377-rasio-lingkar-pinggang-dan-pinggul-denga-9e4c90e6.pdf> (Accessed: 27 October 2024).
- TARNOPOLSKY, M.A. (2008) 'Sex Differences in Exercise Metabolism and the Role of 17-Beta Estradiol', *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(4), pp. 648–654. Available at: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31816212ff>.
- Taylor, D. (2014) 'Physical activity is medicine for older adults.', *Postgraduate medical journal*, 90(1059), pp. 26–32. Available at: <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2012-131366>.
- Tchernof, A. and Després, J.-P. (2013) 'Pathophysiology of human visceral obesity: an update.', *Physiological reviews*, 93(1), pp. 359–404. Available at: <https://doi.org/10.1152/physrev.00033.2011>.
- Ueshima, J. *et al.* (2021) 'Diagnostic accuracy of sarcopenia by “possible sarcopenia” premiered by the Asian Working Group for Sarcopenia 2019 definition', *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 97, p. 104484. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104484>.
- Unesco (2015) *A Report on Education for All (EFA) achievements, period 2000-2015 (Indonesia)*.
- Vikberg, S. *et al.* (2019) 'Effects of Resistance Training on Functional Strength and Muscle Mass in 70-Year-Old Individuals With Pre-sarcopenia: A Randomized Controlled Trial.', *Journal of the American Medical Directors Association*, 20(1), pp. 28–34. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.09.011>.

- Vitriana (2016) 'Prevalensi Sarkopenia pada Lansia di Komunitas (Community Dwelling) berdasarkan Dua Nilai Cut-off Parameter Diagnosis', *Prevalensi Sarkopenia pada Lansia di Komunitas (Community Dwelling) berdasarkan Dua Nilai Cut-off Parameter Diagnosis* [Preprint]. Available at: <https://journal.fk.unpad.ac.id/index.php/mkb/article/view/417> (Accessed: 27 October 2024).
- Volpi (2013) 'Is the Optimal Level of Protein Intake for Older Adults Greater Than the Recommended Dietary Allowance?', *Is the Optimal Level of Protein Intake for Older Adults Greater Than the Recommended Dietary Allowance?* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1093/gerona/gls229>.
- Wackerhage, H. *et al.* (2019) 'Stimuli and sensors that initiate skeletal muscle hypertrophy following resistance exercise.', *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 126(1), pp. 30–43. Available at: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00685.2018>.
- Wang, C. *et al.* (2011) 'Low Testosterone Associated With Obesity and the Metabolic Syndrome Contributes to Sexual Dysfunction and Cardiovascular Disease Risk in Men With Type 2 Diabetes', *Diabetes Care*, 34(7), pp. 1669–1675. Available at: <https://doi.org/10.2337/dc10-2339>.
- Wang, H. *et al.* (2019) 'Influence of urban green open space on residents' physical activity in China', *BMC Public Health*, 19(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7416-7>.
- Wang, H., Huang, W.Y. and Zhao, Y. (2022) 'Efficacy of Exercise on Muscle Function and Physical Performance in Older Adults with Sarcopenia: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis.', *International journal of environmental research and public health*, 19(13). Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph19138212>.
- Welis (2019) *Gizi Untuk Aktivitas Fisik dan Kebugaran*.
- WHO (2008) 'Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation', in *Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation*. Geneva.

- Widajanti (2020) 'Sarcopenia and Frailty Profile in the Elderly Community of Surabaya: A Descriptive Study', *Sarcopenia and Frailty Profile in the Elderly Community of Surabaya: A Descriptive Study* [Preprint]. Available at:
<https://www.actamedindones.org/index.php/ijim/article/download/1206/pdf> (Accessed: 27 October 2024).
- Woo, J. (2018) 'Nutrition and Frailty', *The Journal of nutrition, health and aging*, 22(9), pp. 1025–1027. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12603-018-1120-7>.
- World Health Organization (2000) 'Redefining Obesity WHO Western Pacific Region', *Redefining Obesity WHO Western Pacific Region* [Preprint]. Available at:
https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/206936/0957708211_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Accessed: 27 October 2024).
- World Health Organization (2002) 'Active ageing : a policy framework', *Active ageing : a policy framework* [Preprint]. Available at:
<https://iris.who.int/handle/10665/67215> (Accessed: 27 October 2024).
- World Health Organization (2010) *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva.
- World Health Organization (2023) 'Healthy life expectancy (HALE) at birth', *Healthy life expectancy (HALE) at birth* [Preprint]. Available at:
<https://who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/66> (Accessed: 27 October 2024).
- Wu (2014) 'Epidemiology of sarcopenia among community-dwelling older adults in Taiwan: A pooled analysis for a broader adoption of sarcopenia assessments', *Geriatrics and Gerontology International* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1111/ggi.12193>.
- Xu, F. *et al.* (2022) 'The Sex and Race/Ethnicity-Specific Relationships of Abdominal Fat Distribution and Anthropometric Indices in US Adults.', *International journal of environmental research and public health*, 19(23). Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph192315521>.

- Yang, Y. *et al.* (2022) 'Prevalence of sarcopenia was higher in women than in men: a cross-sectional study from a rural area in eastern China.', *PeerJ*, 10, p. e13678. Available at: <https://doi.org/10.7717/peerj.13678>.
- Yao (2011) 'Frailty is associated with impairment of vaccine-induced antibody response and increase in post-vaccination influenza infection in community dwelling older adults', *Frailty is associated with impairment of vaccine-induced antibody response and increase in post-vaccination influenza infection in community dwelling older adults* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2011.04.077>.
- Yarmohammadi, S. *et al.* (2019) 'A systematic review of barriers and motivators to physical activity in elderly adults in Iran and worldwide.', *Epidemiology and health*, 41, p. e2019049. Available at: <https://doi.org/10.4178/epih.e2019049>.
- Yuan, L., Chang, M. and Wang, J. (2021) 'Abdominal obesity, body mass index and the risk of frailty in community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis.', *Age and ageing*, 50(4), pp. 1118–1128. Available at: <https://doi.org/10.1093/ageing/afab039>.
- Zamboni, M. *et al.* (2008) 'Sarcopenic obesity: a new category of obesity in the elderly.', *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD*, 18(5), pp. 388–95. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2007.10.002>.
- Zhang, P. *et al.* (2015) 'Visceral adiposity is negatively associated with bone density and muscle attenuation', *The American Journal of Clinical Nutrition*, 101(2), pp. 337–343. Available at: <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.081778>.
- Zoico, E. *et al.* (2019) 'Brown and Beige Adipose Tissue and Aging', *Frontiers in Endocrinology*, 10. Available at: <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00368>.
- Zupo, R. *et al.* (2020) 'Higher Muscle Mass Implies Increased Free-Thyroxine to Free-Triiodothyronine Ratio in Subjects With Overweight and Obesity.', *Frontiers in endocrinology*, 11, p. 565065. Available at: <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.565065>.