

Korelasi Aktivitas Fisik dan Persen Lemak Tubuh dengan Indikator Sarkopenia

Correlation Physical Activity and Body Fat Percentage with The Indicators of Sarkopenia

Pravita Dewi Suhada¹, Nurmasari Widyastuti^{1,2,*}, Aryu Candra¹, Ahmad Syaury^{1,2}

ABSTRAK

Latar Belakang: Sarkopenia erat kaitannya dengan aktivitas fisik dan komposisi tubuh terutama persen lemak tubuh. Aktivitas fisik menghambat penurunan massa dan fungsi otot, sedangkan lemak akan mengganggu kontraksi otot.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan aktivitas fisik dan persen lemak tubuh dengan indikator sarkopenia.

Metode: Penelitian ini merupakan studi *cross sectional* dengan 40 subjek usia 50-59 tahun yang dipilih dengan metode consecutive sampling pada warga penghuni rumah susun Karangroto. Subjek diukur tinggi badan dan berat badan untuk mengetahui status gizi. Indikator sarkopenia diamati dengan mengukur massa otot, kekuatan otot dan performa fisik. Massa otot dan persen lemak tubuh diukur dengan *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)*, kekuatan otot diukur dengan *Electronic Hand Dynamometer*, performa fisik diukur dengan tes *Time Up and Go (TUG)*, aktivitas fisik diukur dengan kuesioner *self-report International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) Short Form*, dan asupan makanan diukur dengan *semi quantitative Food Frequency Questionnaire (FFQ)*. Analisis data menggunakan Tes *Mann Whitney U*, korelasi *Pearson Product-Moment* dan *Rank Spearman*.

Hasil: Terdapat perbedaan signifikan pada massa otot dan kekuatan otot antara laki-laki dan perempuan ($p < 0,001$). Aktivitas sedentary berkorelasi negatif dengan massa otot ($r = -0,434$; $p = 0,005$), serta persen lemak dengan massa otot ($r = -0,356$; $p = 0,024$).

Kesimpulan: Terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas sedentary dan persen lemak tubuh dengan indikator sarkopenia yaitu massa otot pada penghuni rumah susun Karangroto, Semarang. Akan lebih baik untuk mengurangi aktivitas sedentary dan selalu memantau persen lemak tubuh.

Kata kunci: Aktivitas Fisik, Indikator Sarkopenia, Persen Lemak Tubuh

ABSTRACT

Background Sarcopenia closely related with physical activity and body composition especially body fat percentage. Physical activity inhibit reducing muscle mass and muscle function, while fat will disturbing muscle contraction.

Objectives: This study aimed to analyze the association between physical activity and body fat percentage with indicators of sarcopenia.

Methods: This was a cross sectional study included 40 subjects aged 50-59 years who were selected by consecutive sampling method in the residents of Karangroto flats. Height and body weight was measured to assess nutritional status. Indicators of sarcopenia were observed by measured muscle mass, muscle strength and physical performance. Muscle mass and body fat percentage was measured using *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)*, muscle strength using *Electronic Hand Dynamometer*, physical performance using *Time Up and Go (TUG)* test, physical activity using *self-report International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) Short Form*, and food intake using *semi quantitative Food Frequency Questionnaire (FFQ)*. Data was analyzed with *Mann Whitney U* test, *Pearson Product-Moment* and *Rank Spearman* correlation tests.

Results: There was a significant difference in muscle mass and muscle strength between male and female ($p < 0.001$). Sedentary activity was negatively correlated with muscle mass ($r = -0.434$; $p = 0.005$), as well as body fat percentage with muscle mass ($r = -0.356$; $p = 0.024$).

Conclusions: There was a significant association between sedentary activity and percentage body fat with indicators of sarcopenia (muscle mass) in Karangroto Apartment, Semarang. It is better to reduce sedentary activity and always control body fat percentage

Keywords: Physical Activity, Indicators Of Sarcopenia, Body Fat Percentage



*Korespondensi:

widyastutinurmasari@gmail.com

Nurmasari Widyastuti

¹Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

²Center of Nutrition Research (CENURE), Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

PENDAHULUAN

Berdasarkan *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP2) sarkopenia adalah gangguan otot rangka progresif yang berhubungan dengan peningkatan risiko jatuh^{1,2}, patah tulang, dan cacat fisik^{3,4}. Perkembangan sarkopenia tidak hanya terkait penuaan dan lansia namun dapat terjadi lebih awal sebelum usia tua. Sarkopenia berhubungan dengan rendahnya kualitas dan kuantitas otot⁵. Kualitas otot merupakan kapasitas jaringan untuk menjalankan berbagai fungsinya, termasuk kontraksi dan metabolisme. Kualitas otot berkaitan dengan produksi kekuatan, komposisi dan morfologi otot hingga sarkomer (unit fungsional untuk kontraksi)⁴.

Kehilangan massa otot secara progresif terjadi pada usia 40 tahun sebesar 8% per dekade dan meningkat menjadi 15% per dekade setelah usia 70 tahun, sedangkan kekuatan otot menurun 10-15% per dekade⁵. Penelitian Vitriana et al menunjukkan bahwa prevalensi sarkopenia pada lansia (60-85 tahun) di Bandung berdasarkan *cut off* Taiwan sebesar 40,6%. Sarkopenia diklasifikasikan menjadi dua yaitu sarkopenia primer (penurunan massa otot akibat dari penuaan) dan sarkopenia sekunder (termasuk gangguan endokrin, inflamasi, asupan tidak adekuat dan inaktivitas fisik)⁶.

Aktivitas fisik menghambat fungsi otot dan penurunan massa dengan meningkatkan kapilaritas otot, fungsi mitokondria, sensitivitas insulin, jumlah sel-sel otot dan menurunkan sitokin inflamasi^{7,8}. Penelitian Ryoto pada lansia wanita klub geriatri menunjukkan bahwa proporsi kekuatan otot yang baik meningkat seiring dengan meningkatnya aktivitas fisik⁹. Proses penuaan diikuti dengan adanya perubahan komposisi tubuh, yakni penurunan massa bebas lemak dan peningkatan massa lemak¹⁰.

Seseorang dengan obesitas, ditandai dengan akumulasi lemak berlebih dalam tubuh. Lemak yang berlebih akan mengisi ruang kosong dalam otot, sehingga massa otot lebih sedikit, mengurangi kekuatan otot dan sensitivitas insulin¹¹. Lemak memiliki sifat material yang lebih kaku dibandingkan otot, sehingga meningkatkan kekakuan jaringan yang mengganggu pemendekan serat untuk kontraksi otot dimana kekuatan otot dihasilkan dari kontraksi tersebut¹². Kekuatan otot yang rendah akan diiringi dengan performa/kinerja yang rendah, dimana otot akan menjadi cepat lelah dan mengganggu seseorang dalam melakukan aktivitas.

Deteksi dini sarkopenia lebih baik untuk menetapkan tindakan pencegahan sedini mungkin sebelum usia tua. Studi menyatakan sebelum usia 60 tahun masih ada peluang intervensi mencegah penurunan massa otot maupun fungsi otot¹³. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan aktivitas fisik dan persen lemak dengan indikator sarkopenia (massa

otot, kekuatan otot dan performa fisik) pada usia 50-59 tahun.

METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2019 di Rumah Susun Karangroto, Semarang dengan desain *cross sectional*. Kriteria inklusi diantaranya usia 50-59 tahun karena pada usia tersebut mulai terjadi degradasi massa dan fungsi otot dan jika terdeteksi dengan baik dapat mencegah sarkopenia pada usia lanjut. Mampu berjalan secara mandiri dan mampu menggenggam, tidak menderita penyakit diabetes melitus, penyakit paru obstruktif kronis, gagal ginjal, gagal jantung, kanker, dan sirosis hati, tidak sedang mengalami masalah otot seperti keseleo, kram, dan tidak sedang dalam proses terapi penyakit seperti kemoterapi, dialisis. Kriteria eksklusi diantaranya mengundurkan diri, sakit saat pengambilan data berlangsung, tidak kooperatif dan pindah tempat tinggal. Sampel dipilih menggunakan metode *consecutive sampling* dengan jumlah sampel minimal 40 orang. Jumlah sampel tersebut diperoleh berdasarkan perhitungan besar sampel dengan proposi kejadian sebesar 40.6%⁶.

Data primer yang dikumpulkan meliputi antropometri gizi, pengukuran indikator sarkopenia (massa otot, kekuatan otot, performa fisik), aktivitas fisik dan asupan makanan. Antropometri gizi berupa pengukuran tinggi badan menggunakan microtoa, berat badan dan persen lemak tubuh menggunakan *Bioelectric Impedance Analysis* (BIA Gea Medical-EF981). Status gizi berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dikategorikan menjadi obesitas (≥ 25 kg/m²) dan tidak obesitas (< 25 kg/m²)¹⁴. Persen lemak tubuh dikategorikan menjadi kurang ($< 11\%$ pada laki-laki, $< 23\%$ pada wanita), cukup ($11-21,9\%$ pada laki-laki, $23-33,9\%$ pada perempuan), lebih ($22-27,9\%$ pada laki-laki, $34-39,9\%$ pada perempuan) dan obesitas ($\geq 28\%$ pada laki-laki, $\geq 40\%$ pada perempuan)¹⁵.

Indikator sarkopenia diantaranya massa otot, kekuatan otot dan performa fisik. Dapat dikatakan sarkopenia apabila 2 dari 3 indikator tergolong rendah². Massa otot dalam penelitian ini merupakan keseluruhan otot dalam tubuh, yang didapatkan dalam satuan persen (%), kemudian dikonversi menjadi kg/m². Berdasarkan *cut off* populasi Taiwan, massa otot dikatakan rendah apabila $< 8,87$ kg/m² pada laki-laki, $< 6,42$ kg/m² pada wanita⁶. Di Indonesia belum terdapat *cut off* untuk mendiagnosis sarkopenia, sehingga digunakan *cut off* Taiwan karena memiliki karakteristik antropometri dan usia harapan hidup yang menyerupai populasi lansia di Indonesia. Kekuatan otot diukur dengan menggunakan *Electronic Hand Dynamometer* (CAMRY-EH101). Pengukuran dilakukan dengan menggenggam seerat-eratnya selama 5 detik dengan posisi berdiri tegak, kaki membuka selebar



bahu dan dilakukan pada tangan dominan dengan dua kali pengukuran. Skor tertinggi yang digunakan sebagai skor kekuatan otot. Kekuatan dapat dikategorikan menjadi rendah apabila <22,5 kg pada laki-laki dan <14,5 kg pada wanita⁶. Pengukuran performa fisik dilakukan dengan tes *Timed Up and Go* (TUG) berupa tes waktu berjalan sejauh 3 m dengan kecepatan biasa dari posisi duduk hingga duduk kembali di kursi yang disediakan. Performa fisik dikategorikan normal (0-19 detik) dan rendah (>20 detik)¹⁶. Berdasarkan kriteria sarkopenia, minimal ada indikator massa otot dan kekuatan otot yang rendah.

International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) *Short Form* digunakan untuk mengukur aktivitas fisik dengan sekali pengukuran dan pengisian didampingi oleh enumerator. IPAQ terdiri dari 4 pertanyaan mengenai aktivitas tinggi, sedang, berjalan dan *sedentary*¹⁷. Aktivitas fisik yang dianalisis adalah total aktivitas fisik dan aktivitas *sedentary*. Total aktivitas fisik merupakan penjumlahan dari aktivitas tinggi, sedang dan berjalan yang telah dikonversi menjadi MET-menit/minggu. Konversi tersebut merupakan hasil perkalian antara jumlah hari dalam seminggu, waktu (menit) untuk melakukan aktivitas (tinggi/ sedang/ berjalan) dengan koefisien *Metabolic Equivalent* (MET): berjalan 3,3 MET, sedang 4,0 MET dan tinggi 8,0 MET¹⁸. Aktivitas fisik dikategorikan rendah (<600 MET-

menit/minggu), sedang (600-2999 MET-menit/minggu) dan tinggi (≥ 3000 MET-menit/minggu). Aktivitas *sedentary* berupa duduk dan berbaring, dinilai dalam satuan menit atau jam menggunakan kuesioner IPAQ. Aktivitas *sedentary* disajikan dalam bentuk median (minimal-maksimal) serta <3 jam maupun ≥ 3 jam untuk melihat pola persebaran aktivitas *sedentary* dengan masing-masing indikator sarkopenia. Asupan makanan diperoleh menggunakan kuesioner *semi quantitative Food Frequency Questionnaire* (FFQ). Asupan dibandingkan dengan kebutuhan dan dikategorikan menjadi kurang (<90%), cukup (90-119%) dan lebih ($\geq 120\%$)¹⁹.

Penelitian dilakukan setelah mendapatkan persetujuan layak etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro (No. 287/EC/KEPK/FK-UNDIP/VII/2019). Uji Normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Uji *Mann Whitney U* digunakan untuk melihat perbedaan masing-masing indikator sarkopenia antara laki-laki dan perempuan, korelasi *Pearson Product-Moment* digunakan untuk mengetahui hubungan persen lemak, asupan makronutrien, IMT dengan indikator sarkopenia sedangkan aktivitas fisik dan aktivitas *sedentary* menggunakan korelasi *Rank Spearman*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Subjek	n (%) atau Median (min-maks)
Jenis Kelamin	
Laki-laki	14 (35%)
Perempuan	26 (65%)
Pekerjaan	
IRT	19 (47,5%)
Buruh	8 (20%)
Swasta	12 (30%)
Tidak bekerja	1 (2,5%)
Indeks Massa Tubuh	
Obesitas	25 (62,5%)
Tidak Obesitas	15 (37,5%)
Aktivitas fisik	
Rendah	4 (10%)
Sedang	22 (55%)
Tinggi	14 (35%)
Aktivitas <i>sedentary</i> (menit)	180 (20-480)
Persen lemak tubuh	
Kurang	1 (2,5%)
Normal	15 (37,5%)
Lebih	5 (12,5%)
Obesitas	19 (47,5%)
Massa otot	
Rendah	1 (2,5%)
Normal	39 (97,5%)
Kekuatan otot	
Rendah	16 (40%)
Normal	24 (60%)



Karakteristik Subjek	n (%) atau Median (min-maks)
Performa Fisik	
Rendah	2 (5%)
Normal	38 (95%)
Asupan Energi	
Kurang	7 (17,5%)
Cukup	22 (55%)
Lebih	11 (27,5%)
Asupan Protein	
Kurang	11 (27,5%)
Cukup	17 (42,5%)
Lebih	12 (30%)
Asupan Lemak	
Kurang	4 (10%)
Cukup	15 (37,5%)
Lebih	21 (52,5%)
Asupan Karbohidrat	
Kurang	18 (45%)
Cukup	19 (47,5%)
Lebih	3 (7,5%)
Sarkopenia	1 (2,5%)

Karakteristik subjek dijelaskan pada Tabel 1 dimana jenis kelamin terbanyak adalah perempuan (65%), bekerja sebagai ibu rumah tangga (47,5%) dan memiliki Indeks Massa Tubuh obesitas (62,5%). Penuaan memberikan pengaruh yang kuat terjadinya obesitas karena berkurangnya jumlah hormon diiringi kebiasaan makan yang kurang tepat. Hal tersebut sering terjadi pada perempuan *menopause* karena penurunan hormon estrogen²⁰. Obesitas akan meningkatkan lemak total dan intra-abdominal yang akan diiringi peningkatan ukuran dan jumlah adiposit dari makrofag yang akan menyebabkan naiknya sel-sel pro-inflamasi di jaringan adiposa. Faktor-faktor tersebut mengakibatkan hilangnya massa dan kekuatan otot yang tidak proporsional dengan ukuran tubuh seseorang²¹. Hilangnya massa dan kekuatan otot jika tidak tertangani dengan baik bisa menyebabkan sarkopenia.

Subjek dalam penelitian ini memiliki aktivitas fisik sedang (55%). Aktivitas fisik yang dilakukan subjek berkaitan dengan jenis pekerjaannya setiap hari. Aktivitas fisik tinggi banyak dijumpai pada pekerja buruh (43%), sedangkan aktivitas fisik sedang dan rendah banyak ditemui pada ibu rumah tangga. Hal ini karena subjek tinggal di lantai 2-5, dan aktivitas sehari-hari dilakukan dengan naik turun tangga. Subjek melakukan aktivitas *sedentary* selama 180 menit/hari. Aktivitas *sedentary* berupa duduk, berbaring, berdiri dan aktivitas dengan sedikit pergerakan. Hal ini berkaitan dengan profesi ibu rumah tangga yang lebih banyak beraktivitas di rumah dibandingkan profesi yang aktif bekerja dan hanya beberapa ibu rumah tangga saja yang memiliki aktivitas lainnya seperti berjualan keliling dan membuka warung di rumah.

Persen lemak tubuh mayoritas subjek tergolong obesitas (47,5%). Persen lemak tubuh akan meningkat seiring bertambahnya usia. Bertambahnya lemak tubuh mengarah pada berkurangnya *lean body mass* yaitu penurunan massa tulang dan hilangnya massa otot

skeletal akibat penuaan^{22,23}. Beberapa faktor terkait seperti perubahan tingkat hormon dan utilisasi asam lemak, aktivitas fisik berkurang dan *leptin resistance*²⁴. Subjek memiliki asupan energi, protein dan karbohidrat yang cukup dan hanya asupan lemak saja yang tergolong lebih (52,5%). Subjek menyukai makanan yang tinggi lemak seperti makanan yang digoreng dan bersantan. Hal tersebut merupakan kesalahan dalam pemilihan jenis makanan sehingga asupan tidak seimbang dan cenderung tinggi lemak.

Sarkopenia dalam penelitian ini hanya 2,5% dan terjadi pada laki-laki. Angka tersebut lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya pada lansia nonpanti (60-69 tahun) dengan tingkat aktivitas fisik sedang, didapatkan bahwa tidak dijumpai adanya sarkopenia dengan *cut off* yang sama²⁵. Aktivitas fisik dan asupan protein yang cukup dapat ikut serta menjadi penyebabnya. Protein berperan penting dalam sintesa massa otot, metabolisme otot dan mengimbangi kondisi inflamasi salah satunya akibat obesitas²⁶. Penggunaan indeks massa otot sangat mempengaruhi prevalensi sarkopenia karena besar kecilnya nilai massa otot tersebut tergantung dengan tinggi badan. Subjek dengan tinggi badan pendek akan mempunyai indeks massa otot yang lebih baik dibandingkan subjek yang tinggi. Penelitian ini terbatas karena hanya mengambil sampel di satu tempat sehingga angka tersebut tidak dapat menggambarkan kejadian sarkopenia di Semarang.

Indikator sarkopenia pada subjek terbilang baik. Indeks massa otot yang normal didukung aktivitas fisik subjek. Aktivitas berjalan dan naik turun tangga adalah hal yang sering dilakukan subjek disamping aktivitas pekerjaan. Asupan makronutrien yang cukup juga mampu mempertahankan massa otot. Penurunan massa otot secara progresif mulai terjadi pada usia 40 tahun, namun penurunan masih terbilang kecil (8% per dekade)⁵. Kekuatan genggam maksimal menggambarkan fungsi otot yang baik pada tangan dan lengan bawah yang



berhubungan dengan total massa otot²⁷. Kekuatan otot rendah pada subjek terbilang lebih banyak dibandingkan massa otot rendah, yakni sebesar 40%. Massa otot rendah karena mungkin subjek kurang melatih ototnya. Massa otot yang baik belum tentu diiringi dengan kekuatan otot dan performa fisik yang baik. Massa otot perlu dilatih agar otot dapat melakukan fungsinya dengan baik²⁸. Hal ini terkait dengan pekerjaan subjek sebagai ibu rumah tangga. Penelitian sebelumnya menunjukkan

adanya pengaruh dari profesi pekerjaan terhadap kekuatan otot²⁹. Perbedaan nilai yang sangat jauh antara massa otot dan kekuatan otot juga diakibatkan perbedaan pengukuran. Massa otot merefleksikan total keseluruhan otot dalam tubuh, sedangkan kekuatan otot hanya seputar kekuatan otot tangan. Performa fisik subjek tergolong baik, hal ini berkaitan dengan mobilitas subjek baik sehingga dapat melalui tes waktu berjalan dengan mudah.

Tabel 2 Perbedaan Indikator Sarkopenia Antara Laki-Laki Dan Perempuan

Karakteristik Indikator Sarkopenia	Laki-laki (N=14)	Perempuan (N=26)	Nilai p
	Median (min-maks) atau n (%)	Median (min-maks) atau n (%)	
Massa otot (kg)	25,57 (20,57-29,11)	17,50 (14,58-20,45)	<0,001
Kekuatan otot (kg)	22,50 (11,3-32,1)	14,50 (8,6-20,5)	<0,001
Performa fisik (detik)	11 (8-24)	13 (7-21)	0,176
Sarkopenia	1 (2,5%)	-	-

Terdapat beberapa perbedaan nilai indikator sarkopenia antara laki-laki dan perempuan (Tabel 2). Laki-laki cenderung memiliki massa otot dan kekuatan otot yang lebih besar karena perbedaan aktivitas dan komposisi tubuh. Disisi lain, penurunan hormon yang berpengaruh pada otot seperti hormon pertumbuhan (GH), *insulin-like growth factor-1* (IGF), steroid seks akibat penuaan terjadi lebih lambat pada laki-laki dibandingkan

pada perempuan³⁰. Performa fisik antara laki-laki dan perempuan berbeda namun belum signifikan. Hal tersebut karena subjek memiliki aktivitas fisik yang baik sehingga baik laki-laki dan perempuan mampu menyelesaikan tes waktu berjalan dengan cepat. Di sisi lain usia subjek belum memasuki masa lansia yang umumnya mengalami kesulitan dalam berjalan hingga mempengaruhi nilai performa fisik.

Tabel 3 Tabulasi Silang Antara Aktivitas Fisik, Sedentary, Persen Lemak Tubuh Dengan Indikator Sarkopenia

		Massa Otot		Kekuatan Otot		Performa fisik		Total per indikator n (%)
		Rendah	Normal	Rendah	Normal	Rendah	Normal	
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Aktivitas fisik	Rendah	-	4 (100)	1 (25)	3 (75)	-	4 (100)	4 (100)
	Sedang	1 (4,7)	20 (95,3)	11 (52,3)	10 (47,7)	-	21 (100)	21 (100)
	Tinggi	-	15 (100)	4 (26,6)	11 (73,4)	2 (13,3)	13 (86,7)	15 (100)
Aktivitas sedentary	<3 jam	1 (6,2)	15 (93,8)	6 (37,5)	10 (62,5)	1 (6,2)	15 (93,8)	16 (100)
	≥3 jam	-	24 (100)	10 (41,6)	14 (58,4)	1 (4,3)	23 (95,7)	24 (100)
	Kurang	-	1 (100)	-	1 (100)	-	1(100)	1 (100)
Persen Lemak Tubuh	Normal	1 (6,6)	14 (93,4)	8 (53,3)	7 (46,7)	1 (6,6)	14 (93,4)	15 (100)
	Lebih	-	5 (100)	1 (20)	4 (80)	-	5 (100)	5 (100)
	Obesitas	-	19 (100)	7 (36,8)	12 (63,2)	1 (5,2)	18 (94,8)	19 (100)

Massa otot rendah ditemukan pada subjek dengan aktivitas fisik sedang, *sedentary* <3 jam dan

persen lemak normal terlihat pada Tabel 3. Kekuatan otot rendah didominasi subjek dengan aktivitas fisik,



sedentary ≥ 3 jam dan persen lemak normal. Performa fisik rendah ditemukan pada subjek dengan aktivitas fisik tinggi, aktivitas *sedentary* < 3 jam dan persen lemak normal (Tabel 3). Ditemukannya masing-masing indikator sarkopenia yang rendah pada subjek dengan aktivitas fisik dan *sedentary* ini terbilang kecil dibandingkan nilai indikator yang normal, sehingga belum

mampumenggambarkan hubungan antar variabel. Disisi lain, adanya kemungkinanfaktor lain dari subjek penelitian saat dilakukan pengambilan data seperti kelelahan setelah bekerja sehingga hasil yang didapatkan kurang menggambarkan keadaan subjek yang sebenarnya. Uji korelasi masing-masing variabel dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hubungan Aktivitas Fisik, *Sedentary*, Persen Lemak, Asupan, IMT dengan Indikator Sarkopenia

Variabel	Massa Otot		Kekuatan Otot		Performa fisik	
	Nilai r	Nilai p	Nilai r	Nilai p	Nilai r	Nilai p
Aktivitas Fisik	0,107	0,512	0,217	0,178	0,059	0,719
Aktivitas <i>Sedentary</i>	-0,434	0,005*	-0,195	0,229	-0,055	0,736
Persen Lemak	-0,356	0,024*	-0,264	0,099	0,119	0,465
Asupan Energi	0,140	0,390	0,049	0,764	-0,060	0,713
Asupan Protein	0,192	0,236	0,091	0,578	-0,050	0,761
Asupan Lemak	-0,143	0,379	0,016	0,923	0,045	0,785
Asupan Karbohidrat	0,279	0,081	0,143	0,379	0,007	0,965
Indeks Massa Tubuh	0,135	0,405	0,036	0,825	0,030	0,852

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa aktivitas fisik tidak berhubungan signifikan dengan ketiga indikator sarkopenia pada subjek usia 50-59 tahun ($p > 0,05$). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rahmawati (2018) yang menyatakan aktivitas fisik sehari tidak berhubungan signifikan dengan massa otot dan kekuatan otot yang didominasi subjek dengan aktivitas sedang dan hanya 27,3% dengan aktivitas rendah²⁵. Hal ini mungkin disebabkan aktivitas tersebut tidak dilakukan secara rutin dan terbatas karena hanya diukur sekali melalui kuesioner. Jenis aktivitas fisik yang mempengaruhi peningkatan massa dan kekuatan otot adalah olahraga yang bersifat kekuatan seperti olahraga angkat beban³¹ atau bisa dikatakan aktivitas fisik tinggi. Hal ini dibuktikan oleh Piastra et al (2018) melalui penelitian intervensi latihan fisik wanita sarkopenia usia ≥ 65 tahun yang menunjukkan kelompok latihan kekuatan otot (*resistance*) selama 36 minggu mengalami peningkatan massa otot setelah mengikuti latihan³². Hasil berbeda ditemukan oleh Sari Sekarsari (2018) yang menemukan korelasi positif signifikan antara kekuatan otot genggam tangan dengan level aktivitas fisik pada subjek 60-90 tahun yang sebagian subjek memiliki aktivitas sedang³³. Hal yang membedakan adalah jumlah sampel yang jauh lebih banyak dan rentang usia yang jauh yang tentunya ikut mempengaruhi hasil yang didapatkan. Disisi lain, data aktivitas fisik berupa data keseluruhan aktivitas tiap hari dan tidak hanya seputar aktivitas tangan saja. Subjek dalam penelitian ini lebih banyak melakukan aktivitas menggunakan kaki seperti jalan dan naik turun tangga dan hanya beberapa subjek yang bekerja sebagai buruh khususnya buruh bangunan yang tentunya memiliki aktivitas tangan yang lebih besar dibandingkan profesi lainnya. Aktivitas fisik juga tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan performa fisik ($p > 0,05$). Berkebalikan dengan penelitian Katherine et al (2017) yang melibatkan 775 orang dengan usia 30-90 tahun³⁴. Hal tersebut karena perbedaan metode, dimana penggunaan alat pengukuran seperti Short Physical

Performance Battery dan akselerometer lebih efektif dibandingkan hanya kuesioner semata.

Aktivitas *sedentary* pada penelitian ini berhubungan signifikan dengan massa otot ($p < 0,05$) Semakin besar waktu yang dihabiskan untuk melakukan aktivitas *sedentary* maka massa otot, kekuatan otot maupun performa fisik akan semakin rendah. Hasil ini selaras dengan penelitian sebelumnya oleh Rahmawati (2018) yang menyatakan aktivitas *sedentary* berhubungan dengan kejadian sarkopenia pada lansia non panti²⁵. Aktivitas *sedentary* hanya mengeluarkan energi antara 1.0-1.5 MET atau bahkan tidak mengeluarkan energi³⁵. Banyaknya waktu yang dipakai untuk melakukan aktivitas *sedentary* akan mengurangi pengeluaran energi, obesitas dan mengganggu metabolisme otot^{36,21,37}.

Uji statistik menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara persen lemak tubuh dengan massa otot dengan arah korelasi positif, dimana semakin tinggi persen lemak maka massa otot semakin kecil ($p < 0,05$). Hubungan persen lemak dan massa otot berkaitan dengan masuknya lemak ke dalam otot. Lemak tubuh memenuhi kompartemen otot yang kosong, sehingga otot terisi lemak. Otot yang sehat umumnya mengandung 1,5% lemak intramuskular dan jumlah tersebut meningkat menjadi lebih dari 5% pada orang obesitas¹². Faktor-faktor yang menyebabkan akumulasi lemak di otot skeletal diantaranya penuaan, inaktivitas fisik dan defisiensi steroid seks¹¹. Studi sebelumnya oleh Kurniawan et al (2018) menemukan adanya kaitan antara persen lemak dengan resistensi insulin. Kurniawan mengungkapkan meningkatnya persen lemak akan diikuti dengan resistensi insulin ($P < 0,001$)³⁸. Penurunan sensitivitas insulin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi massa otot dan kekuatan otot. Insulin secara selektif menstimulasi sintesis protein mitokondria otot skeletal³⁷. Resistensi insulin yang terjadi dengan penuaan dan obesitas memainkan peran penting dalam penurunan glukosa untuk anabolisme otot³⁹. Pada



penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara persen lemak tubuh dengan kekuatan otot. Berbeda dengan penelitian Bindia et al (2017) yang menunjukkan hasil sebaliknya, namun pada subjek obesitas usia 18-40 tahun dan pengukuran persen lemak tubuh hanya menggunakan rumus *Deurenberg* berdasarkan umur, jenis kelamin dan IMT⁴⁰. Perbedaan hasil penelitian karena perbedaan metode pengukuran dan subjek. Pengukuran persen lemak menggunakan BIA lebih akurat dan subjek usia lebih muda cenderung memiliki kekuatan otot yang lebih besar. Persen lemak tubuh juga tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dengan performa fisik. Hal ini karena mobilitas subjek mayoritas tergolong baik mengingat aktivitas fisik tingkat sedang dan usia yang belum memasuki masa lanjut.

Kelebihan dari penelitian ini adalah penelitian sarkopenia dengan subjek yang belum memasuki usia lansia. Hal tersebut dimaksudkan untuk melakukan pencegahan kejadian sarkopenia dengan cara mendeteksi sejak dini nilai indikator-indikator sarkopenia sebelum subjek memasuki usia lanjut. Belum banyak penelitian yang mengkaji hubungan adipositas khususnya persen lemak tubuh dengan indikator sarkopenia, namun penelitian ini mampu menemukan hubungan antara keduanya. Namun kelemahan penelitian ini adalah lemak hanya dikaji melalui persen lemak yang mempresentasikan lemak total dalam tubuh dan tidak spesifik ke lemak dalam otot. Diperlukan pengkajian lemak tubuh yang spesifik untuk mengetahui hubungan lemak tubuh dengan kekuatan otot maupun performa fisik. Selain itu, penggunaan instrumen penelitian *self report* berupa kuesioner tanpa adanya observasi mendalam, sehingga data yang diperoleh kurang objektif. Berdasarkan kelemahan tersebut, disarankan untuk peneliti selanjutnya dapat melakukan studi prospektif dengan instrument berupa alat ukur objektif dalam mengukur aktivitas fisik dan mengkaji lemak tubuh yang lebih spesifik. Dalam hal kebijakan diharapkan adanya perhatian lebih bagi lansia maupun prelansia untuk dapat memantau kesehatannya melalui penyelenggaraan posyandu lansia di komunitas setempat. Serta diadakan kegiatan rutin bersama untuk meningkatkan aktivitas fisik sebagai upaya mengurangi obesitas.

KESIMPULAN

Aktivitas *sedentary* dan persen lemak tubuh berhubungan signifikan dengan indikator sarkopenia yaitu massa otot dengan arah korelasi negatif. Aktivitas fisik berkorelasi positif dengan masing-masing indikator sarkopenia (massa otot, kekuatan otot, performa fisik) namun tidak signifikan secara statistik. Terdapat perbedaan signifikan pada massa dan kekuatan otot antara laki-laki dan perempuan. Akan lebih baik untuk mengurangi aktivitas *sedentary* dan selalu memantau persen lemak tubuh.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penelitian ini.

REFERENSI

1. Debruynne, L. K., Pinna, K. & Whitney, E. Nutrition Through the Life Span: Later Adulthood. in *Nutrition and Diet Therapy Ninth Edition* 372–373 (Cengage Learning, 2015).
2. Cruz-Jentoft, A. J. *et al.* Sarcopenia: Revised European Consensus on Definition and Diagnosis. *Age Ageing* **48**, 16–31 (2019).
3. Cruz-Jentoft, A. J. *et al.* Sarcopenia: European Consensus on Definition and Diagnosis-Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* **39**, 412–423 (2010).
4. Fragala, M. S., Kenny, A. M. & Kuchel, G. A. Muscle Quality in Aging: a Multi-Dimensional Approach to Muscle Functioning with Applications for Treatment. *Sport. Med* **45**, 641–658 (2015).
5. Limpawattana, P., Kotruchin, P. & Pongchaiyakul, C. Sarcopenia in Asia. *Osteoporos. Sarcopenia* **1**, 92–97 (2015).
6. Vitriana, Defi, I. R., Nugraha, G. I. & Setiabudiawan, B. Prevalensi Sarkopenia pada Lansia di Komunitas (Community Dwelling) berdasarkan Dua Nilai Cut-off Parameter Diagnosis. *MKB* **48**, 166 (2016).
7. Setiati, S. Geriatric Medicine, Sarkopenia, Frailty dan Kualitas Hidup Pasien Usia Lanjut: Tantangan Masa Depan Pendidikan, Penelitian dan Pelayanan Kedokteran di Indonesia. *eJKI* **1**, 238 (2013).
8. Martone, A. M. *et al.* Exercise and Protein Intake: A Synergistic Approach Against Sarcopenia. *Biomed Res. Int.* 1–4 (2017).
9. Ryoto, V. Hubungan Antara Kekuatan Otot Genggam dengan Umur, Tingkat Kemandirian, dan Aktivitas Fisik pada Lansia Wanita Klub Geriatri Terpilih Jakarta Utara Tahun 2012. (Universitas Indonesia, 2012).
10. Halim, R. Pengaruh Asupan Protein dan Asam Amino Rantai Cabang (AARC) Terhadap Kekuatan Otot Pada Lansia. *JMJ* **5**, 45 (2017).
11. Hamrick, M. W., McGee-Lawrence, M. E. & Frechette, D. M. Fatty Infiltration of Skeletal Muscle: Mechanisms and Comparisons with Bone Marrow Adiposity. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*. **7**, 1–7 (2016).
12. Rahemi, H., Nigam, N. & Wakeling, J. M. The Effect of Intramuscular Fat on Skeletal Muscle Mechanics: Implications for the Elderly and Obese. *J. R. Soc. Interface* **12**, 1–8 (2015).
13. Zeng, P. *et al.* Sarcopenia-related Features and Factors Associated with Lower Muscle Strength and Physical Performance in Older Chinese: A Cross Sectional Study. *BMC Geriatr.* **16**, 6 (2016).
14. WHO. *The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and Its Treatment.* (Health Communications Australia, 2000).
15. Gallagher, D. *et al.* Healthy Percentage Body Fat



- Ranges: an Approach for Developing Guidelines Based on Body Mass Index. *Am J Clin Nutr* **72**, (2000).
16. Dobson, F., Bennell, K. L., Hinman, R. S., Abbott, J. H. & Roos, E. M. *Recommended Performance-based Tests to Assess Physical Function in People Diagnosed with Hip or Knee Osteoarthritis*. (Osteoarthritis Research Society International (OARSI), 2013).
 17. *International Physical Activity Questionnaires IPAQ: Short Last 7 Days Self-Administered Format For Use With Young and Middle-Aged Adults*. (2001).
 18. *Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) - Short and Long Forms*. (2005).
 19. Gibson, R. S. *Principles of Nutritional Assessment*. (Oxford University Press, 2005).
 20. Riyadina, W., Kodim, N. & Madanijah, S. Determinan Obesitas Pada Perempuan Pasca-Menopause di Kota Bogor Tahun 2014. *Gizi Indon* **40**, 45–58 (2017).
 21. Kalyani, R. R., Corriere, M. & Ferrucci, L. Age-related and Disease-related Muscle Loss: The Effect of Diabetes, Obesity, and Other Disease. *Lancet Diabetes Endocrinol* **2**, 819–829 (2014).
 22. Visser, M. & Harris, T. B. Body Composition and Aging. in *Epidemiology of Aging* (eds. Newman, A. & Cauley, J. .) 276–277 (2012).
 23. Jura, M. & Kozak, L. P. Obesity and Related Consequences to Ageing. *Age (Omaha)*. **38**, 1–18 (2016).
 24. Coin, A., Sergi, G., Inelmen, E. M. & Enzi, G. Pathophysiology of Body Composition Changes in Elderly People. in *Cachexia and Wasting A Modern Approach* (ed. Mantovani, G.) (Springer, 2006).
 25. Rahmawati. *Kebiasaan Konsumsi Makanan Sumber Leusin dan Kejadian Sarkopenia pada Lansia Non Panti Studi di Kota Pangkalpinang Provinsi Bangka Belitung*. (Universitas Diponegoro, 2018).
 26. Szejf, C. & Rosas-carrasco, O. Nutrition Interventions to Manage Sarcopenia: An Appraisal of the Existing Evidence. *Res Rep Med* **1**, 2–4 (2018).
 27. Langius, J., Visser, W., Kruijenga, H. & Reijnen, N. *Standard Operating Procedure Measuring Handgrip Strength Version 2*. (Nutritional Assessment Platform, 2017).
 28. Zahida, F., Taufik, F. E. & Muchtar, D. Pengaruh Aktivitas Fisik Terstruktur Terhadap Peningkatan Persentase Massa Otot Pada Anggota Sanggar Senam. *J. Profesi Med.* **12**, 39–45 (2018).
 29. Awang, J. K., Pattiserlihun, A. & Wibowo, N. A. Pengaruh Profesi Pekerjaan Terhadap Kekuatan dan Daya Tahan Otot Tangan di Kecamatan Sidorejo , Salatiga. in *Prosiding Lontar Physics Forum IV* 249–256 (2017).
 30. Kirchengast, S. & Huber, J. Gender and Age Differences in Lean Soft Tissue Mass and Sarcopenia Among Healthy Elderly. *Anthop. Anz* **2**, 139–151 (2009).
 31. Wiarto, G. *Fisiologi dan Olahraga*. (Graha Ilmu, 2013).
 32. Piastra, G. *et al*. Effects of Two Types of 9-Month Adapted Physical Activity Program on Muscle Mass, Muscle Strength, and Balance in Moderate Sarcopenic Older Women. *Biomed Res. Int.* 1–10 (2018).
 33. Sekarsari, S., Vitriana & Defi, I. R. Correlation between Handgrip Strength, Mobilization Function, Physical Activity Level, and Muscle Mass in Community-Dwelling Elderly in Bandung, West Java Province, Indonesia. *Int. J. Integr. Heal. Sci.* **6**, 1–5 (2018).
 34. Hall, K. S. *et al*. Physical Performance Across the Adult Life Span: Correlates With Age and Physical Activity. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* **72**, 572–578 (2017).
 35. Leitzmann, M. F., Jochem, C. & Schmid, D. Fundamentals of Sedentary Behaviour Epidemiology. in *Sedentary Behaviour Epidemiology* 3 (Springer International Publishing AG, 2018).
 36. Panahi, S. & Tremblay, A. Sedentariness and Health: Is Sedentary Behavior More Than Just Physical Inactivity? *Front. Public Heal.* **6**, 1–7 (2018).
 37. Setiati, S. *et al*. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III*. (Interna Publishing, Departement of Internal Medicine, 2017).
 38. Kurniawan, L. B., Bahrin, U., Hatta, M. & Arif, M. Body Mass, Total Body Fat Percentage, and Visceral Fat Level Predict Insulin Resistance Better Than Waist Circumference and Body Mass Index in Healthy Young Male Adults in Indonesia. *J Clin Med* **7**, 1–6 (2018).
 39. Morley, J. E., Anker, S. D. & Haehling, S. Von. Prevalence, Incidence, and Clinical Impact of Sarcopenia: Facts, Numbers, and Epidemiology-Update 2014. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* **5**, 253–259 (2014).
 40. Bindiya, S., Gowda, D., Ashwini, K. & Roshima, P. M. Comparison of Fat Percentage with Muscle Strength/ Endurance and Blood Pressure Response in Young Adults. *Natl. J. Physiol. Pharm. Pharmacol.* **7**, 1070–1073 (2017).

