

Korelasi antara Massa Otot dan Fungsi Kognitif pada Mahasiswi Kedokteran

Alifianisa Fazriani¹, Nurfitri Bustamam², Yanto Sandy Tjang³, Ayodya Heristyorini⁴

¹Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

²Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

³Departemen Bedah, Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

⁴Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta
Alamat korespondensi: nurfitri.bustamam@upnvj.ac.id

Abstrak

Hasil penelitian tahun 2018 menunjukkan sebanyak 52,5% dari 217 mahasiswa kedokteran melakukan *sedentary lifestyle*. *Sedentary lifestyle* dapat mengakibatkan berkurangnya massa otot sehingga terjadi perubahan sintesis miokin yang memberikan dampak merugikan pada fungsi kognitif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara massa otot dan fungsi kognitif pada mahasiswi kedokteran. Penelitian menggunakan desain potong lintang dengan besar sampel 90 mahasiswi yang diambil seluruhnya (*total sampling*) dari mahasiswa sesuai kriteria penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan adalah Tanita Medical Body Composition Analyzer (MC-980MA Plus) dan kuesioner Digit Symbol Substitution Test (DSST). Hasil penelitian didapatkan 38 (42,2%) subjek memiliki massa otot rendah, 47 (52,2%) subjek memiliki massa otot normal, dan 5 (5,6%) subjek memiliki massa otot tinggi. Hasil pemeriksaan fungsi kognitif didapatkan skor dengan median 61 (43-76), 64 (50-100), dan 81 (68-92) berturut-turut pada kelompok massa otot rendah, normal, dan tinggi. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan skor fungsi kognitif antar kelompok massa otot ($p = 0,023$). Hasil uji Spearman menunjukkan korelasi antara massa otot dan skor fungsi kognitif dengan korelasi lemah ($p = 0,008$; $r = 0,279$). Semakin tinggi massa otot, semakin baik fungsi kognitif.

Kata Kunci: fungsi kognitif, massa otot, mahasiswi kedokteran

The Correlation between Muscle Mass and Cognitive Function in Female Medical Students

Abstract

The results of a study conducted in 2018 indicated that as many as 52.5% out of 217 medical students led a *sedentary lifestyle*. A *sedentary lifestyle* can reduce muscle mass, leading to changes in myokine synthesis that negatively impact cognitive function. This study aims to determine the relationship between muscle mass and cognitive function in female medical students. The study used a cross-sectional design with a sample size was 90 female students who were taken entirely (*total sampling*) from students who met the criteria. The study used Tanita Medical Body Composition Analyzer (MC-980MA Plus) and the Digit Symbol Substitution Test (DSST) questionnaire. The study results showed that 38 (42.2%) subjects had low muscle mass, 47 (52.2%) subjects had normal muscle mass, and 5 (5.6%) subjects had high muscle mass. The cognitive function examination obtained a score with a median of 61 (43-76), 64 (50-100), and 81 (68-92), respectively, in the low, normal, and high muscle mass groups. The Kruskal-Wallis test showed differences in cognitive function scores between muscle mass groups ($p = 0.023$). The Spearman test showed a relationship between muscle mass and cognitive function score with a weak correlation ($p = 0.008$; $r = 0.279$). The higher the muscle mass, the better the cognitive function.

Keywords: cognitive function, muscle mass, female medical students

How to Cite :

Fazriani, A., Bustamam, N., Tjang, Y. S., Heristyorini, A. Korelasi antara Massa Otot dan Fungsi Kognitif pada Mahasiswi Kedokteran. J Kdokter Meditek, 2023; 29(3), 259-266. Available from: <https://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/Meditek/article/view/2846/version/2882> DOI: <https://doi.org/10.36452/jkdoktermeditek.v29i3.2846>

Pendahuluan

Otot merupakan salah satu jaringan utama tubuh. Otot rangka membentuk 40% dari keseluruhan berat tubuh manusia dan mengandung 50-75% dari total protein tubuh.¹ Otot rangka memiliki efek imun dan redoks penting yang dapat memodifikasi fungsi kognitif.² Hilangnya massa otot rangka merupakan faktor risiko kinerja fungsi kognitif yang buruk. Fungsi kognitif melibatkan beberapa proses yang terjadi pada otak sehingga memungkinkan individu untuk memahami informasi, belajar, dan mengingat pengetahuan secara spesifik kemudian menggunakannya untuk menyelesaikan masalah atau melakukan perencanaan dalam kehidupan sehari-hari. Fungsi kognitif terdiri dari berbagai aspek spesifik yang dikenal sebagai domain fungsi kognitif yang mencakup memori, atensi, fungsi eksekutif, kecepatan psikomotor, bahasa, dan kemampuan visuospasial.³ Hasil penelitian *cross-sectional* tentang korelasi antara massa otot bebas lemak dengan gangguan fungsi kognitif pada 7.105 perempuan berusia ≥ 75 tahun menemukan bahwa perempuan dengan massa otot pada kuartil terendah memiliki risiko 1,43 kali lebih besar mengalami gangguan fungsi kognitif dibandingkan dengan perempuan dengan massa otot pada kuartil lebih tinggi.² Penelitian *cross-sectional* lainnya yang dilakukan di Jerman tentang korelasi antara fungsi kognitif, komposisi tubuh, dan nutrisi pada 4.095 pasien rawat inap menunjukkan bahwa pasien yang kehilangan massa otot mengalami penurunan fungsi kognitif.⁴

Korelasi antara massa otot dan fungsi kognitif tersebut berkaitan dengan teori tentang adanya pensinyalan miokin sebagai produk kontraksi otot yang dapat memediasi *muscle-brain endocrine loop* sehingga meningkatkan hubungan antara otot dan otak.⁵ Berbagai jenis miokin yang memberikan pengaruh terhadap otak diantaranya adalah FNDC5/*Irisin*, *Cathepsin B*, *Brain-derived neurotrophic factor* (BDNF), *Insulin-like growth factor 1* (IGF1), *Interleukin 6* (IL-6), *Leukemia inhibitory factor* (LIF), dan *L-Lactate*. Miokin tersebut dapat memberikan efek yang menguntungkan bagi otak, yaitu meningkatkan proliferasi dan diferensiasi neuronal, meningkatkan sinapsis, meningkatkan plastisitas, serta meningkatkan fungsi memori dan pembelajaran.⁶

Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi fungsi kognitif. Sebuah

studi observasional menunjukkan korelasi antara aktivitas fisik dan penurunan fungsi kognitif (RR = 0,65; 95% CI = 0,55-0,76).⁷ Hasil *literature review* menyimpulkan bahwa jaringan otak yang setara dengan 82% dari total volume *grey matter* dapat dimodifikasi oleh aktivitas fisik.⁸ Hipokampus yang merupakan wilayah otak yang terlibat dalam memori dan pembelajaran merupakan wilayah yang paling terpengaruh oleh olahraga.⁹ Dilaporkan bahwa latihan fisik meningkatkan volume dan mengintensifkan fungsi korteks prefrontal dan hipokampus. Olahraga juga terbukti meningkatkan plastisitas sinaps serta menginduksi perubahan morfologi dendritik. *Brain-derived neurotrophic factor* (BDNF) merupakan mediator penting dari efek olahraga pada otak, khususnya fungsi kognitif.¹⁰ Hasil penelitian menunjukkan bahwa BDNF memediasi peningkatan proliferasi sel dentate gyrus hipokampus yang bergantung pada olahraga. BDNF diperlukan untuk meningkatkan fungsi kognitif yang diinduksi oleh olahraga seperti memori dan pembelajaran. BDNF juga berperan dalam diferensiasi neuronal, plastisitas, dan kelangsungan hidup sel.¹¹ Berbagai penelitian mendukung gagasan bahwa BDNF memiliki peran penting dalam memediasi efek aktivitas fisik terhadap perubahan fungsi kognitif. Aktivitas fisik aerobik diketahui memberikan efek yang menguntungkan bagi fungsi kognitif. Latihan fisik aerobik merupakan latihan yang melibatkan kelompok otot besar dan bersifat dinamis yang sebagian besar mengandalkan metabolisme aerobik untuk memicu kontraksi otot, misalnya lari, berenang, dan mendayung.⁹ Latihan fisik bersifat aerobik selama tiga bulan terbukti meningkatkan volume hipokampus pada individu sehat sebesar 12%.¹²

Aktivitas fisik merupakan suatu intervensi non farmakologi yang dapat memperbaiki fungsi kognitif. Telah dilaporkan bahwa latihan fisik dapat meningkatkan fungsi korteks prefrontal dan hipokampus yang merupakan region neuronal yang berkaitan dengan fungsi kognitif dan memori.¹³ Pada saat melakukan aktivitas fisik, otot rangka akan berkontraksi dan mengeluarkan sitokin berupa miokin yang salah satunya bekerja untuk meregulasi fungsi otak.⁵ Penurunan aktivitas fisik dapat mengakibatkan terjadinya penurunan massa otot sehingga dapat menyebabkan perubahan sintesis miokin. Hal tersebut memberikan dampak yang merugikan pada otak, seperti gangguan fungsi kognitif dan neurogeneratif.¹⁴ Penurunan fungsi kognitif dapat menjadi masalah yang serius karena dapat mengganggu proses pembelajaran

dan aktivitas mahasiswa kedokteran. Hasil penelitian pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI menunjukkan sebanyak 52,5% dari 217 subjek melakukan *sedentary lifestyle*.¹⁵ *Sedentary lifestyle* didefinisikan sebagai aktivitas yang mengakibatkan tidak adanya peningkatan pengeluaran energi, sehingga memengaruhi metabolisme dan massa otot.⁵ *Sedentary lifestyle* dapat terjadi karena kurangnya ruang dan waktu yang tersedia untuk berolahraga.¹⁶ Faktor lingkungan dan lamanya durasi kegiatan pembelajaran mahasiswa kedokteran membuat mahasiswa tersebut cenderung untuk duduk lebih lama dan kurang melakukan aktivitas fisik. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian tahun 2015 pada mahasiswa kedokteran di Universitas Sebelas Maret yang menunjukkan sebanyak 15,24% melakukan aktivitas fisik ringan dan 50,47% melakukan aktivitas fisik sedang.¹⁷

Fungsi kognitif juga memerlukan asupan nutrisi yang baik. Hasil penelitian di Amerika menunjukkan hubungan antara kebiasaan makan yang buruk dengan penurunan domain fungsi kognitif, yaitu: atensi, fleksibilitas kognitif, kemampuan visuospasial, dan kecepatan persepsi.¹⁸ Hasil penelitian menunjukkan 56,82% dari 88 mahasiswa kedokteran Universitas Mataram kurang asupan nutrisi.¹⁹

Selain aktivitas fisik dan asupan nutrisi, fungsi kognitif dipengaruhi oleh jenis kelamin. Jenis kelamin memengaruhi fungsi kognitif karena peran hormon seks. Sebuah penelitian mengenai korelasi antara jenis kelamin dan fungsi kognitif pada 100 remaja berusia 17-20 tahun menggunakan *Montreal Cognition Assessment Test* menunjukkan hasil bahwa skor fungsi kognitif pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki.²⁰ Penelitian terdahulu mengenai korelasi antara massa otot dan fungsi kognitif, sebagian besar hanya meneliti pada satu kelompok jenis kelamin saja dan jenis kelamin perempuan merupakan subjek yang paling banyak diteliti.² Selain itu, mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta sebagian besar (72%) berjenis kelamin perempuan. Oleh karenanya, kriteria inklusi penelitian ini adalah subjek berjenis kelamin perempuan sehingga memudahkan untuk mendapatkan sampel dan mengendalikan variabel perancu yaitu jenis kelamin.

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa terdapat korelasi antara massa otot dan fungsi kognitif pada subjek berusia lanjut, namun masih sedikit penelitian yang membahas mengenai massa otot dan fungsi

kognitif yang dilakukan pada subjek berusia muda. Berdasarkan rasional tersebut dilakukan penelitian korelasi antara massa otot dan fungsi kognitif pada mahasiswa berjenis kelamin perempuan di Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Tahun Ajaran 2022/2023.

Metodologi

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *cross-sectional*. Penelitian dilakukan di Unit Laboratorium Fisiologi dan Nutrisi Medical Education Research Center Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang terletak di Jalan Limo Raya, Cinere, Depok pada bulan November 2022. Subjek Penelitian merupakan mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Tahun Ajaran 2022/2023 yang sesuai kriteria. Kriteria inklusi penelitian ini adalah mahasiswa dengan jenis kelamin perempuan dengan tingkat aktivitas fisik ringan atau sedang yang dinilai menggunakan *Global Physical Activity Questionnaire*, dan mempunyai kebiasaan makan baik yang dinilai menggunakan *Adolescent Food Habit Checklist*. Hal tersebut dilakukan untuk mengendalikan variabel perancu yang diketahui dapat memengaruhi fungsi kognitif, yaitu aktivitas fisik, jenis kelamin, dan asupan nutrisi. Mahasiswa yang mengonsumsi narkoba, alkohol, merokok, memiliki riwayat penyakit kronis, sedang menderita penyakit infeksi akut atau keganasan, memiliki riwayat gangguan/penyakit saraf, trauma kepala/perdarahan otak, dan operasi pada kepala, dieksklusi dari penelitian. Berdasarkan perhitungan didapatkan besar sampel minimal penelitian ini adalah 69 mahasiswa.

Protokol penelitian ini telah mendapat *Ethical Clearance* dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta dengan nomor: 445/XI/2022/KEPK. Instrumen penelitian ini adalah *Tanita Medical Body Composition Analyzer (MC-980MA Plus)* dan Kuesioner *Digit Symbol Substitution Test (DSST)*. *Tanita Medical Body Composition Analyzer* merupakan alat yang digunakan untuk menganalisis komposisi tubuh dengan sensitivitas sebesar 77% dan spesifisitas 71% dalam menilai massa otot.²¹ Alat tersebut dapat mengukur persentase lemak tubuh, massa lemak, segmentasi lemak, massa bebas lemak, lemak viseral, total air tubuh, laju metabolisme basal, massa otot, segmentasi otot, dan massa tulang. Massa otot yang diperiksa terdiri dari massa jaringan tanpa

tulang dan lemak.²² Kuesioner DSST merupakan instrumen yang valid dan sensitif untuk menilai fungsi kognitif. DSST terbukti valid dan reliabel dengan Cronbach's $\alpha = 0,77-0,86$.²³

Subjek sesuai kriteria penelitian yang datang ke laboratorium diminta untuk mengikuti prosedur pemeriksaan komposisi tubuh menggunakan *Tanita Medical Body Composition Analyzer*. Prosedur pemeriksaan komposisi tubuh memerlukan waktu 2-3 menit. Setelah didapatkan data komposisi tubuh, subjek diminta untuk langsung melakukan tes fungsi kognitif pada hari yang sama di ruang tersendiri yang tenang dan nyaman yang disiapkan berada dekat dengan lokasi pemeriksaan komposisi tubuh. DSST terdiri dari 100 soal dan hasil penilaian dihitung berdasarkan jumlah simbol yang berhasil dijawab dengan benar dalam waktu 90 detik. Setiap jawaban yang benar

akan diberikan nilai satu sehingga subjek penelitian dapat memiliki skor 0–100. Hasil skor yang tinggi mengindikasikan fungsi kognitif yang baik.²⁴

Hasil

Penelitian ini diawali dengan memberikan kuesioner dalam bentuk *google form* yang berisi pertanyaan terkait identitas diri, riwayat penyakit, aktivitas fisik, dan kebiasaan makan pada populasi mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Tahun Ajaran 2022/2023. Pada penelitian didapatkan sebanyak 90 mahasiswa memenuhi kriteria penelitian. Oleh karenanya pada penelitian ini diputuskan menggunakan *total sampling*.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Massa Otot Rendah n (%)	Massa Otot Normal n (%)	Massa Otot Tinggi n (%)	<i>P value</i>
Usia				
17-19 tahun	18 (40,0%)	24 (53,3%)	3 (6,7%)	0,890
20-22 tahun	20 (44,4%)	23 (51,1%)	2 (4,4%)	
Aktivitas Fisik				
Ringan	21 (48,8%)	19 (44,2%)	3 (7,0%)	0,335
Sedang	17 (36,2%)	28 (59,6%)	2 (4,3%)	

Pada penelitian ini usia subjek dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok 17-19 tahun & 20-22 tahun, karena hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan kecepatan dalam mengolah informasi (salah satu domain fungsi kognitif) yang dimulai pada usia 20 tahun.²⁵ Pada Tabel 1 dapat dilihat hasil uji Chi-square exact yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan usia antar kelompok massa otot ($p = 0,890$). Hasil penelitian ini juga menunjukkan tidak ada perbedaan aktivitas fisik ($p = 0,335$) antar kelompok massa otot (Tabel 1).

Gambaran massa otot pada penelitian ini didapatkan melalui pemeriksaan komposisi tubuh menggunakan *Tanita Medical Body Composition Analyzer (MC-980MA Plus)*. Data massa otot disajikan dalam bentuk *score quality muscle* yang merupakan hasil kalkulasi jumlah massa otot dan tinggi individu. Semakin besar *score quality muscle*, semakin banyak massa otot yang dimiliki.²⁶ Berdasarkan hasil analisis, sebanyak 38 (42,2%) subjek memiliki massa otot yang rendah, 47 (52,2%) subjek memiliki massa otot normal, dan 5 (5,6%) subjek memiliki massa otot tinggi (Tabel 2).

Tabel 2. Gambaran Massa Otot Subjek Penelitian

Massa Otot	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Rendah (Skor -4 s.d -2)	38	42,2
Normal (Skor -1 s.d +1)	47	52,2
Tinggi (Skor +2 s.d +4)	5	5,6

Hasil uji Spearman didapatkan korelasi lemah antara massa otot dan fungsi kognitif ($p = 0,008$; $r = 0,279$). Dengan kata lain, besarnya massa otot sejalan dengan tingginya skor fungsi kognitif. Hasil uji Kruskal-Wallis didapat perbedaan hasil skor fungsi kognitif antar kelompok massa otot (p

$= 0,023$) (Tabel 3). Hasil analisis *post hoc* didapatkan perbedaan skor fungsi kognitif antara kelompok massa otot rendah dengan massa otot tinggi ($p = 0,006$) dan antara kelompok massa otot normal dengan massa otot tinggi ($p = 0,047$).

Tabel 3. Perbedaan Skor Fungsi Kognitif antar Kelompok Massa Otot

		N	Skor Fungsi Kognitif	P value
			Median (Minimum-Maksimum)	
Massa Otot	Rendah	38	61 (43-76)	0,023
	Normal	47	64 (50-100)	
	Tinggi	5	81 (68-92)	

Pembahasan

Pada penelitian didapatkan rata-rata usia subjek 19 tahun. Berdasarkan kategori usia oleh Departemen Kesehatan RI (2009), kelompok usia pada penelitian ini masuk ke dalam kelompok usia remaja akhir (17-25).²⁷ Usia merupakan faktor yang dapat memengaruhi fungsi kognitif. Perubahan struktur dan fungsi pada otak yang berkorelasi dengan fungsi kognitif akan terjadi seiring dengan bertambahnya usia. Perubahan yang terjadi dapat berupa perubahan struktur saraf tanpa kematian saraf, hilangnya sinapsis, dan disfungsi jaringan saraf. Hal tersebut dapat menyebabkan penurunan fungsi kognitif sehingga proses mengolah atau mengubah informasi menjadi lebih lama, terjadi penurunan kecepatan dalam membuat keputusan, penurunan *working memory*, dan fungsi eksekutif. Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan kecepatan dalam mengolah informasi (salah satu domain fungsi kognitif) yang dimulai pada usia 20 tahun.²⁵ Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada perbedaan usia antar kelompok massa otot (Tabel 1). Oleh karenanya dapat disimpulkan bahwa faktor usia tidak memengaruhi perbedaan fungsi kognitif pada penelitian ini.

Pada penelitian ini kriteria inklusi subjek penelitian adalah subjek yang memiliki tingkat aktivitas fisik ringan atau sedang. Hal tersebut dilakukan untuk mengendalikan variabel aktivitas fisik yang dapat memengaruhi fungsi kognitif. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan aktivitas fisik antar kelompok massa otot ($p = 0,957$). Oleh karenanya dapat disimpulkan bahwa faktor aktivitas fisik tidak memengaruhi perbedaan fungsi kognitif pada penelitian ini.

Berdasarkan hasil analisis pada 44 (49%) subjek dengan aktivitas fisik ringan dan 46 (51%) subjek dengan aktivitas fisik sedang didapatkan sebanyak 38 (42,2%) subjek memiliki massa otot yang rendah, 47 (52,2%) subjek memiliki massa otot normal, dan 5 (5,6%) subjek memiliki massa otot tinggi. Banyaknya subjek yang memiliki massa otot rendah dan normal berkaitan dengan tingkat aktivitas fisik mahasiswa kedokteran. Kurangnya aktivitas fisik dapat mengakibatkan terjadinya penurunan massa otot sehingga dapat menurunkan sintesis miokin yang berdampak terhadap penurunan fungsi kognitif.¹⁴

Hasil uji fungsi kognitif pada penelitian ini didapatkan melalui penilaian menggunakan kuesioner DSST. Hasil pemeriksaan fungsi kognitif didapatkan skor 61 (43-76), 64 (50-100), dan 81 (68-92) berturut-turut pada kelompok massa otot rendah, normal, dan tinggi (Tabel 3). Hasil ini sejalan dengan penelitian pada 3.721 subjek dewasa muda berusia <30 tahun dan 3.876 lansia berusia >60 tahun yang mendapatkan skor fungsi kognitif 69,3 (51,2-82,7) pada dewasa muda dan 48,2 (38,8-66,8) pada lansia.²⁸ Fungsi kognitif dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pada penelitian ini faktor jenis kelamin, kebiasaan makan, dan riwayat kesehatan telah dikendalikan melalui kriteria inklusi dan eksklusi subjek penelitian. Faktor aktivitas fisik dan usia tidak memengaruhi hasil penelitian ini, karena pada penelitian didapatkan tidak ada perbedaan aktivitas fisik dan usia antar kelompok massa otot. Massa otot ditentukan tidak hanya oleh aktivitas fisik dan usia, tetapi oleh sejumlah faktor lain, yaitu asupan protein,²⁹ faktor hormonal (*growth hormone*, *insulin-like growth factor 1*, testosteron, estrogen, dan kortisol),³⁰ serta kualitas tidur.³¹

Hasil uji Spearman didapatkan korelasi massa otot dengan skor fungsi kognitif dengan

kekuatan korelasi yang lemah ($p = 0,008$; $r = 0,279$). Dengan kata lain peningkatan massa otot sejalan dengan semakin baiknya fungsi kognitif. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian pada populasi dewasa di Singapura yang mendapatkan prevalensi sarcopenia sebesar 6,9% pada kelompok usia 21-59 tahun dan pada kelompok usia 21-40 tahun didapatkan 7 dari 121 subjek mengalami sarcopenia. Pada penelitian tersebut didapatkan hubungan antara massa otot dengan fungsi kognitif secara global dan domain fungsi kognitif mencakup memori, kemampuan visuospasial, bahasa, dan atensi yang dinilai dengan *Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status*.³² Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa terdapat korelasi antara massa otot dan fungsi kognitif pada subjek berusia lanjut.² Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui terdapat pula korelasi antara massa otot dan fungsi kognitif pada subjek yang berusia muda (18-22 tahun).

Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan fungsi kognitif antar kelompok massa otot rendah, massa otot normal, dan massa otot tinggi. Pada penelitian juga didapatkan perbedaan fungsi kognitif antara kelompok massa otot rendah dengan massa otot tinggi dan antara kelompok massa otot normal dengan massa otot tinggi. Hal ini menandakan bahwa subjek dengan massa otot tinggi memiliki perbedaan fungsi kognitif yang signifikan dibandingkan dengan subjek yang memiliki massa otot normal dan rendah. Penurunan massa otot dapat menyebabkan perubahan sintesis miokin yang memberikan dampak yang merugikan pada otak, seperti gangguan fungsi kognitif dan neurogeneratif.¹⁴ Berdasarkan hal tersebut, penting bagi individu berusia muda untuk dapat mempertahankan tingkat aktivitas fisiknya dan dapat melakukan olahraga menggunakan beban untuk meningkatkan massa ototnya. Aktivitas fisik yang dipertahankan tersebut dapat memperbaiki dan meningkatkan massa otot sehingga memberikan dampak menguntungkan bagi fungsi kognitif. Aktivitas fisik yang disarankan dan terbukti lebih memberikan efek menguntungkan bagi fungsi kognitif adalah aktivitas fisik yang bersifat aerobik, misalnya lari, berenang, dan mendayung.

Simpulan

Berdasarkan data dan analisis hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi antara massa otot dengan fungsi kognitif. Semakin tinggi massa otot, semakin baik skor fungsi kognitif.

Oleh karenanya, disarankan kepada individu usia muda untuk melakukan gaya hidup sehat dengan berolahraga untuk memelihara dan meningkatkan massa otot.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Panji Octo Prasetio, SGz. yang telah membantu peneliti pada saat melakukan pengukuran massa otot subjek penelitian di Unit Laboratorium Fisiologi dan Nutrisi Medical Education and Research Center Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

Daftar Pustaka

1. Frontera WR, Ochala J. Skeletal muscle: A Brief review of structure and function. *Calcif Tissue Int* [Internet]. 2015 Mar 8;96(3):183–95. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25294644/>
2. Sui SX, Williams LJ, Holloway-Kew KL, Hyde NK, Pasco JA. Skeletal muscle health and cognitive function: A narrative review. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021;22(1):1–21. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PM C7795998/pdf/ijms-22-00255.pdf>
3. Leto L, Feola M. Cognitive impairment in heart failure patients. *Journal of Geriatric Cardiology* [Internet]. 2014;11(4):316–28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PM C4294149/>
4. Wirth R, Smoliner C, Sieber CC, Volkert D. Cognitive function is associated with body composition and nutritional risk of geriatric patients. *The Journal of Nutrition, Health & Aging* [Internet]. 2011;15(8):706–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21968869/>
5. Scisciola L, Fontanella RA, Surina, Cataldo V, Paolisso G, Barbieri M. Sarcopenia and cognitive function: Role of myokines in muscle brain cross-talk. *Life* [Internet]. 2021;11(2):1–12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PM C7926334/pdf/life-11-00173.pdf>
6. Isaac AR, Lima-Filho RAS, Lourenco M V. How does the skeletal muscle communicate with the brain in health and disease? *Neuropharmacology* [Internet]. 2021;197(August):108744. Available from:

- <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2021.108744>
7. Blondell SJ, Hammersley-Mather R, Veerman JL. Does physical activity prevent cognitive decline and dementia?: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *BMC Public Health* [Internet]. 2014;14(1):1–12. Available from: <https://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-14-510>
 8. Batouli SAH, Saba V. At least eighty percent of brain grey matter is modifiable by physical activity: A review study. *Behavioural Brain Research* [Internet]. 2017;332:204–17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbr.2017.06.002>
 9. Pedersen BK. Physical activity and muscle–brain crosstalk. *Nat Rev Endocrinol* [Internet]. 2019;15(7):383–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41574-019-0174-x>
 10. Loprinzi PD, Frith E. A brief primer on the mediational role of BDNF in the exercise-memory link. *Clin Physiol Funct Imaging* [Internet]. 2019;39(1):9–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29719116/>
 11. Wrann CD, White JP, Salogiannis J, Laznik-bogoslavski D, Wu J, Ma D, et al. Exercise induces hippocampal BDNF through a PGC-1 α /FNDC5 pathway. *Cell Metab* [Internet]. 2013;18(5):649–59. Available from: [http://aemeb.es/wp-content/uploads/Wrann_2013_Exercise-Induces-Hippocampal-BDNF-through-a-PGC-1 \$\alpha\$ -FNDC5-Pathway.pdf](http://aemeb.es/wp-content/uploads/Wrann_2013_Exercise-Induces-Hippocampal-BDNF-through-a-PGC-1alpha-FNDC5-Pathway.pdf)
 12. Pajonk FG, Wobrock T, Gruber O, Scherk H, Berner D, Kaizl I, et al. Hippocampal plasticity in response to exercise in schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry* [Internet]. 2010;67(2):133–43. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20124113/>
 13. Kim S, Choi JY, Moon S, Park DH, Kwak HB, Kang JH. Roles of myokines in exercise-induced improvement of neuropsychiatric function. *Pflugers Arch* [Internet]. 2019;471(3):491–505. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30627775/>
 14. Hoffmann C, Weigert C. Skeletal muscle as an endocrine organ: The role of myokines in exercise adaptations. *Cold Spring Harb Perspect Med* [Internet]. 2017;7(11):1–22. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5666622/pdf/cshperspectmed-BEX-a029793.pdf>
 15. Faiq AR, Zulhamidah Y, Widayanti E. Gambaran sedentary behaviour dan indeks massa tubuh mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI di masa pendidikan tahun pertama dan kedua. *Majalah Sainstekes* [Internet]. 2019;5(2):66–73. Available from: <https://academicjournal.yarsi.ac.id/index.php/sainstekes/article/view/925/546>
 16. Park JH, Moon JH, Kim HJ, Kong MH, Oh YH. Sedentary lifestyle: Overview of updated evidence of potential health risks. *Korean J Fam Med* [Internet]. 2020;41(6):365–73. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7700832/pdf/kjfm-20-0165.pdf>
 17. Utomo HS, Handayani S, Wiyono N. Hubungan aktivitas fisik dengan kapasitas memori kerja pada mahasiswa program studi kedokteran Universitas Sebelas Maret. *Nexus Kedokteran Komunitas* [Internet]. 2016;5(2):1–11. Available from: <https://jurnal.fk.uns.ac.id/index.php/Nexus-Kedokteran-Komunitas/article/download/671/493>
 18. Wright RS, Waldstein SR, Kuczmarski MF, Pohlig RT, Gerassimakis CS, Gaynor B, et al. Diet quality and cognitive function in an urban sample: Findings from the healthy aging in neighborhoods of diversity across the life span (HANDLS) study. *Public Health Nutrition*. 2017;20(1):92–101.
 19. Cholidah R, Widiastuti IAE, Nurbaiti L, Priyambodo S. Gambaran pola makan, kecukupan gizi, dan status gizi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat. *Intisari Sains Medis* [Internet]. 2020;11(2):416–20. Available from: <https://isainsmedis.id/index.php/ism/article/view/589/497>
 20. Mittal S, Verma P, Jain N, Khatter S, Juyal A. Gender based variation in cognitive functions in adolescent subjects. *Ann Neurosci* [Internet]. 2012;19(4):165–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4117054/pdf/ANS0972-7531-19-165.pdf>
 21. Reiss J, Iglseider B, Kreutzer M, Weilbuchner I, Treschnitzer W, Kässmann H, et al. Case finding for sarcopenia in geriatric inpatients: Performance of bioimpedance analysis in comparison to dual X-ray absorptiometry. *BMC Geriatr* [Internet]. 2016;16(1):1–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-016-0228-z>
 22. Kreissl A, Jorda A, Truschner K, Skacel G, Greber-Platzer S. Clinically relevant body

- composition methods for obese pediatric patients. *BMC Pediatr* [Internet]. 2019;19(1):1–8. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6427859/pdf/12887_2019_Article_1454.pdf
23. Karnam RR, Kumar NS, Eshwar S, Deolia S. Cognitive ability as a determinant of socio economic and oral health status among adolescent college students of Bengaluru, India. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* [Internet]. 2016;10(12):ZC62–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5296580/pdf/jcdr-10-ZC62.pdf>
24. Jaeger J. Digit symbol substitution test. *J Clin Psychopharmacol* [Internet]. 2018;38(5):513–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6291255/pdf/jcp-38-513.pdf>
25. Murman DL. The Impact of Age on Cognition. *Semin Hear* [Internet]. 2015;36(3):111–21. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4906299/>
26. Marthoenis M, Martina M, Alfiandi R, Dahniar D, Asnurianti R, Sari H, et al. Investigating body mass Index and body composition in patients with schizophrenia: A Case-Control Study. *Schizophr Res Treatment* [Internet]. 2022;2022. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8898882/pdf/SCHIZORT2022-1381542.pdf>
27. Amin M Al, Juniati D. Klasifikasi kelompok umur manusia. *MATHunesa* [Internet]. 2017;2(6):34. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/249455-none-23b6a822.pdf>
28. Hoyer WJ, Stawski RS, Wasylyshyn C, Verhaeghen P. Adult age and digit symbol substitution performance: A Meta-analysis. *Psychol Aging* [Internet]. 2004;19(1):211–4. Available from: <https://psycnet.apa.org/record/2004-11614-020>
29. McGlory C, van Vliet S, Stokes T, Mittendorfer B, Phillips SM. The impact of exercise and nutrition on the regulation of skeletal muscle mass. Vol. 597, *Journal of Physiology*. Blackwell Publishing Ltd; 2019. p. 1251–8.
30. Gharahdaghi N, Phillips BE, Szewczyk NJ, Smith K, Wilkinson DJ, Atherton PJ. Links between testosterone, oestrogen, and the growth hormone/insulin-like growth factor axis and resistance exercise muscle adaptations. Vol. 11, *Frontiers in Physiology*. Frontiers Media S.A.; 2021.
31. Stich FM, Huwiler S, D'hulst G, Lustenberger C. The Potential role of sleep in promoting a healthy body composition: Underlying mechanisms determining muscle, Fat, and Bone Mass and Their Association with Sleep. Vol. 112, *Neuroendocrinology*. S. Karger AG; 2022. p. 673–701.
32. Pang BWJ, Wee SL, Lau LK, Jabbar KA, Seah WT, Ng DHM, et al. Prevalence and associated factors of sarcopenia in singaporean adults—The Yishun Study. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2021;22(4):885.e1–885.e10. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525861020304369>