



Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat (The Public Health Science Journal)

Journal Homepage: <http://journals.uima.ac.id/index.php/jikm>

Pengaruh Indeks Massa Tubuh terhadap *Handgrip Strength* pada Mahasiswa FK UPNVJ Tahun 2023

Muhamad Pandji Raihan¹, Mila Citrawati^{2*}, Melly Kristanti³, Soroy Lardo⁴

¹Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

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

³Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

⁴Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

Abstrak

Masalah kesehatan status gizi buruk sering berkaitan dengan indeks massa tubuh dan tingkat aktivitas fisik sehingga dibutuhkan alat skrining sebagai langkah preventif. Kecukupan status gizi sering dievaluasi melalui pengukuran antropometri dengan mengukur berat dan tinggi badan. Beberapa peneliti berpendapat bahwa dalam mengevaluasi status gizi dapat menggunakan *handgrip strength* test. Parameter *handgrip strength* merupakan model penilaian status gizi yang diusulkan sebagai alat skrining oleh American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh indeks massa tubuh terhadap *handgrip strength* pada mahasiswa aktif FK UPNVJ. Desain penelitian ini menggunakan metode observasional analitik desain cross-sectional dengan responden sebanyak 55 mahasiswa. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa responden dengan IMT normal (88,9%) dan overweight (76,9%) serta tingkat aktivitas fisik sedang (76,9%) dan tinggi (100%) mayoritas memiliki HGS sedang - tinggi. IMT berpengaruh terhadap HGS dengan OR = 2,09 95% CI (1.20-3.64); Nilai p = 0,009. Hasil analisis dapat disimpulkan bahwa kategori IMT sangat berpengaruh terhadap HGS setelah dikontrol oleh tingkat aktivitas fisik. Oleh karena itu, mahasiswa perlu menjaga berat badan ideal dan tingkat aktivitas fisik sedang - tinggi.

Kata Kunci: *Handgrip strength*, Indeks massa tubuh, Tingkat aktivitas fisik

Abstract

The health problems of malnutrition status are often related to body mass index and physical activity levels, so screening tools are needed as a preventive measure. The adequacy of nutritional status is often evaluated through anthropometric measurements by measuring weight and height. Some researchers argue that in evaluating nutritional status can use the *handgrip strength* test. The *handgrip strength* parameter is a nutritional status assessment model proposed as a screening tool by the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. This study aims to determine the effect of body mass index on *handgrip strength* in active students of FK UPNVJ. This research design uses an analytical observational method of cross-sectional design with 55 students as respondents. The results showed that respondents with normal BMI (88.9%) and overweight (76.9%) and moderate (76.9%) and high (100%) physical activity levels mostly had moderate - high HGS. BMI has an effect on HGS with OR (2.09 95% CI (1.20-3.64)); P-Value 0.009. The results of the analysis can be concluded that the BMI category is very influential on HGS after being controlled by the level of physical activity. Therefore, students need to maintain ideal body weight and moderate - high physical activity levels.

Keywords: *Handgrip strength*, Body mass index, Physical activity level

Korespondensi*: Mila Citrawati, Institution: Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, Address: Jl. RS. Fatmawati Raya No.1, Pondok Labu, Cilandak, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia
E-mail: milacitrawati@upnvj.ac.id

<https://doi.org/10.33221/jikm.v14i02.3483>

Received : 30 Agustus 2024 / Revised : 22 Februari 2025 / Accepted : 27 Februari 2025

Copyright @ 2025, Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat, p-ISSN: 2252-4134, e-ISSN: 2354-8185

Pendahuluan

Masalah kesehatan status gizi buruk kategori obesitas termasuk masalah kesehatan yang mendapatkan perhatian di dunia. Indonesia memiliki angka kejadian obesitas yang tinggi. Data pada Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, orang dewasa dengan usia 18 tahun ke atas menunjukkan 13,5 % kelebihan berat badan dengan IMT 23 - 24,9 kg/m², 28,7% obesitas dengan IMT >25 kg/m² dan sebanyak 15,4% mengalami obesitas dengan IMT > 27 kg/m².¹

Masalah kesehatan status gizi buruk *underweight* juga perlu mendapatkan perhatian khusus. Berdasarkan pendataan Riskesdas, Indonesia memiliki persentase pada tahun 2007 (13 %), 2013 (13,9 %) dan 2018 (13,8%). Terlihat dalam prevalensi *underweight* yang menggambarkan kondisi masalah kesehatan masyarakat yang sangat perlu diperhatikan dalam penanganannya.²

Masalah kesehatan yang berhubungan dengan status gizi selalu berkaitan dengan indeks massa tubuh dan tingkat aktivitas fisik. Pengendalian indeks massa tubuh yang normal dapat berkaitan dengan tingkat aktivitas fisik yang teratur. Tingkat aktivitas fisik sangat penting dalam mempertahankan berat badan yang normal, meningkatkan kekuatan otot, dan status fungsional.³ Aktivitas fisik dapat membuat metabolisme tubuh semakin baik, meningkatkan fungsi fisik, meningkatkan kesehatan jantung, profil lipid darah, pembuluh darah, dan kepadatan mineral tulang, serta meningkatkan kesehatan mental.⁴

Kecukupan status gizi sering dievaluasi melalui pengukuran antropometri dengan mengukur berat dan tinggi badan. Beberapa peneliti berpendapat bahwa dalam mengevaluasi status gizi dapat menggunakan *handgrip strength*. HGS sebagai tes dinilai yang sederhana namun kuat dalam prediktor morbiditas dan status gizi.⁴

Peneliti melihat hubungan antara IMT dan tingkat aktivitas fisik dengan *handgrip strength* telah banyak diteliti. Namun, sedikit penelitian yang meneliti pengaruh yang lebih signifikan antara IMT atau tingkat aktivitas fisik terhadap *handgrip strength*. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh variabel dependen yang lebih signifikan terhadap *handgrip strength* pada mahasiswa aktif FK UPNVJ.

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif menggunakan metode analitik observasional dengan desain *cross-sectional*. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa aktif FK UPN "Veteran" Jakarta Tahun 2023. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *probability sampling* yaitu *simple random sampling* dengan kriteria inklusi mahasiswa aktif FK UPNVJ yang menyetujui lembar persetujuan penelitian, sedangkan kriteria eksklusi mahasiswa aktif FK UPNVJ dengan penyakit komorbid, fraktur tulang, rheumatoid arthritis, gangguan neurologis, motorik pada ekstremitas atas dan memiliki tubuh binaragawan

Penelitian dilakukan di Fakultas Kedokteran UPN "Veteran" Jakarta dengan mengambil sampel sebanyak 55 responden. Responden yang telah memenuhi kriteria inklusi serta eksklusi dan telah terpilih secara acak. Data yang diambil yaitu, data primer yang merupakan hasil perhitungan skor dari kuesioner GPAQ, IMT, dan pengukuran *handgrip strength* menggunakan *handgrip dynamometer* yang dilakukan oleh peneliti.

Pada penelitian ini menggunakan kuesioner tingkat aktivitas fisik dari *Global Physical Activity Questionnaire* terdiri dari 16 pertanyaan dalam aktivitas fisik pada tiga kategori yaitu aktivitas fisik saat bekerja, aktivitas perjalanan dari tempat ke tempat, dan aktivitas yang bersifat rekreasi.⁵ GPAQ memiliki

validitas ($R = 0,88$) dan reliabilitas tinggi ($R = 0,81$) untuk menilai tingkat aktivitas fisik kelompok usia 16 – 84 tahun.⁶ Pengukuran IMT dilakukan dengan menggunakan alat *bioelectrical impedance analysis* (BIA) memiliki validitas ($R = 0,93$) dan reliabilitas tinggi ($R=0,956$) untuk mengukur komposisi tubuh yang tidak menggunakan radiasi.⁷ Penilaian *handgrip strength test* dilakukan dengan sebuah alat yang dikenal sebagai *handgrip dynamometer* dengan validitas ($R=0,87$) dan reliabilitas cukup ($R=0,76$).⁸ Data penelitian yang diperoleh kemudian dilakukan analisis data. Penelitian ini melakukan analisis data antara lain analisis univariat yang bertujuan menggambarkan secara umum karakteristik sampel, analisis bivariat menggunakan *chi-square* dengan tujuan

melihat hubungan antara tingkat aktivitas fisik dan IMT sebagai variabel independen dengan *handgrip strength* sebagai variabel dependen, serta analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik dengan nilai signifikansi *p-value* = 0,05 untuk mengetahui pengaruh yang lebih signifikan terhadap *handgrip strength* antara tingkat aktivitas fisik dan IMT.

Hasil

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa aktif di FK UPNVJ sebanyak 55 responden. Gambaran karakteristik sampel seperti usia, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, IMT, dan *handgrip strength* didapatkan dari hasil analisis univariat. Berikut merupakan tabel hasil analisis karakteristik sampel penelitian.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin, Usia, Tingkat Aktivitas Fisik, IMT dan *Handgrip Strength*

| Karakteristik | Kategori | n | % |
|--------------------------|--------------------|----|------|
| Jenis Kelamin | Laki-laki | 13 | 23,6 |
| | Perempuan | 42 | 76,4 |
| Usia | 19 Tahun | 19 | 34,5 |
| | 20 Tahun | 21 | 38,2 |
| | 21 Tahun | 13 | 23,6 |
| | 22 Tahun | 2 | 3,6 |
| Tingkat Aktivitas Fisik | Ringan | 25 | 45,5 |
| | Sedang | 13 | 23,6 |
| | Tinggi | 17 | 30,9 |
| Indeks Massa Tubuh | <i>Underweight</i> | 11 | 20 |
| | Normal | 18 | 32,7 |
| | <i>Overweight</i> | 13 | 23,6 |
| | Obesitas | 13 | 23,6 |
| <i>Handgrip Strength</i> | Rendah | 24 | 43,6 |
| | Sedang - Tinggi | 31 | 56,4 |

Pada **Tabel 1** terlihat bahwa responden dengan jenis kelamin perempuan (76,4%) berjumlah tiga kali lebih banyak dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki (23,6%). Menurut data sekunder mahasiswa FK UPN “Veteran” Jakarta, hal ini dapat terjadi karena mayoritas mahasiswa FK UPN Veteran Jakarta berjenis kelamin perempuan. Responden penelitian merupakan mahasiswa aktif tingkat 1 – 4 yang memiliki rentang usia 19 – 22 tahun

dengan mayoritas responden pada mahasiswa pada tingkat 3 berusia 20 tahun (38,2%). Responden mahasiswa aktif FK UPNVJ memiliki indeks massa tubuh yang bervariasi dengan mayoritas dalam kategori IMT normal (32,7%).

Hal ini dapat terjadi karena asupan gizi yang baik dipengaruhi oleh pendidikan yang baik mengenai asupan gizi mahasiswa kedokteran (9). Responden memiliki tingkat aktivitas fisik dalam beberapa kategori. Responden

dengan tingkat aktivitas fisik ringan (45,5%) merupakan mayoritas pada mahasiswa FK UPN "Veteran" Jakarta. Kecenderungan tingkat aktivitas fisik dalam kategori ringan yang dimiliki oleh mahasiswa kedokteran dapat dipengaruhi oleh kepadatan jadwal akademik dalam pendidikan kedokteran (10). Berdasarkan data yang terlampir juga didapatkan bahwa *handgrip strength* responden pada

mahasiswa FK UPN "Veteran" Jakarta memiliki mayoritas *handgrip strength* dalam kategori sedang-tinggi (56,4%). Hasil analisis antara tiga variabel yaitu, variabel independen tingkat aktivitas fisik dan IMT, serta variabel dependen *handgrip strength* dengan analisis bivariat menggunakan uji *chi-square* disajikan pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hubungan IMT dan Tingkat Aktivitas Fisik dengan *Handgrip Strength*

| Variabel | Kategori | <i>Handgrip Strength</i> | | | | Nilai p | POR (95%CI) |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------|----|------|---------|-----------------|
| | | Rendah | Sedang-Tinggi | n | % | | |
| IMT (kg/m^2) | <i>Underweight</i> (<18,5) | 9 | 81,8 | 2 | 18,2 | *0,001 | 19,77 |
| | <i>Normal</i> (18,5-22,9) | 2 | 11,1 | 16 | 88,9 | | (5,04 – 78,03) |
| | <i>Overweight</i> (23-24,9) | 3 | 23,1 | 10 | 76,9 | | |
| | <i>Obesitas</i> (≥ 25) | 10 | 76,9 | 3 | 23,1 | | |
| Tingkat Aktivitas Fisik | Ringan | 21 | 84 | 4 | 16 | *0,001 | 47,25 |
| | Sedang | 3 | 23,1 | 10 | 76,9 | | (9,52 – 234,47) |
| | Tinggi | 0 | 0 | 17 | 100 | | |

*sig < 0,05

Pada **Tabel 2** berdasarkan hasil analisis yang didapatkan pada uji *chi-square* nilai p = 0,001 (p < 0,05) sehingga secara statistik dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan *handgrip strength*. Berdasarkan data yang terlampir memperlihatkan bahwa berbagai kategori IMT memiliki kecenderungan dalam kategori *handgrip strength* nya masing – masing. Responden dengan kategori IMT *underweight* sebanyak 9 responden (81,8%) dominan memiliki *handgrip strength* rendah. Sedangkan pada responden dengan kategori IMT normal sebanyak 16 responden (88,9%) dan IMT *overweight* sebanyak 10 responden (76,9%) dominan memiliki *handgrip strength* sedang-tinggi. Pada IMT kategori obesitas sebanyak 10 responden (76,9%) dominan memiliki *handgrip strength* kategori rendah. Berdasarkan perhitungan angka risiko relatif menggunakan *Prevalence Odds Ratio* (POR) didapatkan hasil 19.777 dengan CI 5.04 – 78.03. Sedangkan hasil analisis hubungan aktivitas fisik dengan *handgrip*

strength berdasarkan uji *chi-square* hasil analisis didapatkan nilai p = 0,001 (p < 0,05) sehingga secara statistik dapat disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat aktivitas fisik dengan *handgrip strength*. Berdasarkan data yang terlampir memperlihatkan berbagai tingkat aktivitas fisik memiliki kecenderungan dalam kategori *handgrip strength* nya masing – masing. Responden dengan kategori tingkat aktivitas fisik ringan sebanyak 21 responden (84%) dominan memiliki *handgrip strength* rendah. Responden dengan kategori tingkat aktivitas fisik sedang sebanyak 10 responden (76,9%) dan tingkat aktivitas fisik tinggi sebanyak 17 responden (100%) cenderung memiliki *handgrip strength* sedang-tinggi. Pada perhitungan angka risiko relatif menggunakan *Prevalance Odds Ratio* (POR) didapatkan hasil 47.25 dengan CI 9.52 – 234.47. Hasil analisis pengaruh yang lebih signifikan antara kedua variabel juga dilakukan dengan melakukan analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Pengaruh Tingkat Aktivitas Fisik dan IMT terhadap *Handgrip Strength*

| Variabel | B | S.E | POR (95%CI) | Nilai p |
|-----------------|-------|-------|------------------|---------|
| IMT | 0.739 | 0.283 | 2.09 (1.20-3.64) | 0.009* |
| Aktivitas Fisik | 0.692 | 0.419 | 1.99 (0.87-4.54) | 0.098 |

*sig < 0,05

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa IMT sangat berpengaruh terhadap *handgrip strength*. IMT setelah dikontrol oleh tingkat aktivitas fisik secara statistik yaitu *p-value* 0.009. Oleh karena itu, IMT dapat meningkatkan peluang sebesar 2.09 kali terhadap *handgrip strength* yang rendah.

Pembahasan

Hasil penelitian yang dilakukan pada responden mahasiswa aktif FK UPN "Veteran" Jakarta memperlihatkan mayoritas responden berjenis kelamin perempuan. Perbedaan jumlah responden jenis kelamin antara perempuan dan laki – laki disebabkan oleh tingginya persentase mahasiswa perempuan di FK UPN "Veteran" Jakarta. Mahasiswa perempuan di FK UPN "Veteran" jakarta, yaitu lebih dari 75% dari total keseluruhan jumlah mahasiswa FK UPN "Veteran" Jakarta.

Hal ini didukung dengan hasil analisis univariat pada penelitian Miranda¹¹ bahwa mayoritas perempuan sebanyak 67,5 % sebagai responden penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Hasil penelitian yang dilakukan juga pada responden memperlihatkan responden penelitian ini berusia 19 – 22 tahun dengan mayoritas berusia 20 tahun sebanyak 38,2%. Pada penelitian ini dilakukan pada rentang klasifikasi remaja yang tidak mengalami penurunan *handgrip strength* disebabkan usia. Studi menunjukkan bahwa tubuh dapat mengalami penurunan fungsi organ akibat proses penuaan dimulai pada usia 50 tahun. Penelitian ini menunjukkan bahwa *handgrip strength* pada usia 18 – 30 tahun tidak mengalami penurunan *handgrip strength* akibat proses penuaan.¹²

Hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti terhadap responden mahasiswa

aktif FK UPNVJ pada penelitian ini juga memiliki kategori indeks massa tubuh yang beragam dengan mayoritas memiliki IMT kategori normal. Hasil ini selaras dengan analisis Riset Kesehatan Dasar¹ yaitu prevalensi penduduk usia 19 tahun dengan mayoritas kategori IMT normal sebanyak 63,8%, sedangkan prevalensi penduduk usia 20 – 24 tahun dengan mayoritas kategori IMT normal 63,6%.

Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh peneliti dengan responden pada mahasiswa aktif FK UPNVJ memiliki tingkat aktivitas fisik yang beragam dengan mayoritas memiliki tingkat aktivitas fisik kategori ringan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Riskawati et al¹³ penelitian ini menunjukkan bahwa dari 90 responden mayoritas responden (60%) memiliki aktivitas fisik ringan.

Hasil penelitian yang dilakukan pada responden penelitian ini juga memiliki *handgrip strength* yang beragam dengan mayoritas memiliki *handgrip strength* dengan kategori sedang - tinggi. Hasil ini sesuai dengan penelitian Kurt et al⁴ yang dilakukan kepada 201 responden berusia 18 – 29 tahun. Pada penelitian ini didapatkan rata – rata responden memiliki IMT kategori normal dan tingkat aktivitas fisik kategori sedang dengan *handgrip strength* sedang – tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa responden dengan kategori IMT *underweight* dan obesitas cenderung memiliki *handgrip strength* rendah dan IMT normal dan *overweight* cenderung memiliki *handgrip strength* sedang-tinggi. Hasil penelitian tersebut selaras dengan penelitian Harith et al¹⁴ yang dilakukan pada 80 responden mahasiswa di Malaysia. Hal tersebut menunjukkan adanya hubungan signifikan antara IMT dan *handgrip strength* dengan nilai *p* < 0,05. Terdapat hubungan linier

yang signifikan antara asupan karbohidrat, protein, dan lemak yang menjadi kalori terhadap kekuatan genggaman tangan.

Handgrip strength rendah dapat terjadi pada kondisi kekurangan gizi terjadi karena berkurangnya suplai protein, lemak dan karbohidrat yang dapat menjadi sumber energi bagi tubuh.¹⁴ Berbeda dengan kategori obesitas banyak mengandung triglycerida yang dapat menyebabkan pengeluaran kadar leptin dan adiponektin tidak normal yang menyebabkan sensitivitas sel target insulin menurun sehingga energi yang dihasilkan berkurang.¹⁵ Hasil penelitian ini juga memperlihatkan bahwa individu dengan kategori tingkat aktivitas fisik ringan cenderung memiliki *handgrip strength* rendah dan tingkat aktivitas fisik sedang dan tinggi cenderung memiliki *handgrip strength* sedang-tinggi.

Hasil penelitian ini sesuai juga dengan penelitian Kurt et al⁴ yang dilakukan kepada 201 responden berusia 18 – 29 tahun. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan adanya hubungan signifikan antara tingkat aktivitas fisik dan *handgrip strength* dengan nilai p sebesar 0,004. Aktivitas fisik dapat membuat metabolisme tubuh semakin baik sehingga dapat meningkatkan fungsi fisik, meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan mobilitas sendi, meningkatkan kesehatan jantung, profil lipid darah, pembuluh darah, dan kepadatan mineral tulang.¹⁵ Terdapat hubungan linear antara aktivitas fisik dengan kekuatan otot secara teratur juga dapat mengurangi penurunan fungsional tubuh dengan meningkatkan dan mempertahankan massa serta kekuatan otot.³

Pada penelitian ini juga memiliki hasil analisis multivariat regresi logistik yang menggunakan 2 variabel IMT dan tingkat aktivitas fisik, yaitu kelompok IMT memiliki *odds* sebesar 2,09 kali lipat untuk *handgrip strength* rendah dibandingkan dengan kelompok tingkat aktivitas fisik yang memiliki *odds* sebesar 1,99 kali lipat untuk *handgrip strength* rendah. Hasil

penelitian ini sejalan dengan penelitian Madina et al.¹⁶ Penelitian tersebut memperlihatkan pengaruh yang lebih besar antara malnutrisi dan gizi baik terhadap penurunan *handgrip strength*. *Handgrip strength* dengan kategori rendah lebih dipengaruhi oleh kondisi malnutrisi yang disebabkan oleh *underweight* atau obesitas.

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini terdapat pengaruh IMT yang lebih signifikan dibandingkan dengan tingkat aktivitas fisik terhadap *handgrip strength* pada mahasiswa di FK UPN "Veteran" Jakarta. Setelah dilakukannya penelitian ini, mahasiswa diharapkan dapat lebih mengontrol asupan makanan, meningkatkan aktivitas fisik, dan memperhatikan perubahan berat badan yang terjadi agar tidak mengalami peningkatan atau penurunan berat badan yang lebih lanjut sehingga dapat menghindari risiko penyakit gizi yang dapat terjadi.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran UPN Veteran Jakarta yang telah memberikan izin penelitian.

Daftar Pustaka

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Epidemi Obesitas. 2018.
2. Irawan IR, Sudikno, Julianti ED, Nurhidayati N, Rachmawati R, Sari YD, et al. Faktor Risiko Underweight Pada Balita di Perkotaan dan Perdesaan Indonesia [Analisis Data Studi Status Gizi Balita Indonesia 2019]. Penelitian Gizi dan Makanan. 2022;45(1):47–58. [Diakses pada 04 Maret 2023]. Tersedia dari: <https://www.semanticscholar.org/paper/>. DOI:10.22435/pgm.v45i1.6041
3. Shozi S, Monyeki MA, Moss SJ, Pienaar C. Relationships between physical activity, body mass index, waist circumference and handgrip strength amongst adults from the North West province, South Africa: The PURE study. Afr J Prim Health Care Fam Med. 2022;14(1).[Diakses pada 05 Maret 2023]. Tersedia dari : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35695439/>.D

- OI:<https://doi.org/10.4102/phcfm.v14i1.3206>
4. Kurt C, Sagiroglu İ, Kurt Ömurlu İ, Çatikkas F. Associations among handgrip strength, dietary pattern, and physical activity level in Physical Education students. *Int J Sports Exerc Train Sci.* 2019 Jun 15;3(2):33–33. [Diakses pada 06 Maret 2023]. Tersedia dari: <https://www.semanticscholar.org/paper/>. DOI: <https://doi.org/10.18826/useeabd.291965>
 5. World Health Organization. Global Physical Activity Questionnaire Analysis Guide (GPAQ) Analysis Guide. WHO, editor. Surveillance and Population-Based Prevention. 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland; 2021 Nov. [Diakses pada 10 Maret 2023]. Tersedia dari: <http://www.who.int/chp/steps/GPAQ/en/index.html>
 6. Pratiwi NWR. Hubungan Antara Kebiasaan Konsumsi Fast Food, Aktivitas Fisik dan Kejadian Obesitas di Desa Nyitdah Kabupaten Tabanan. In Paper Knowledge Poltekkes Denpasar. 2019. [Diakses pada 13 Maret 2023]. Tersedia dari: poltekkes-denpasar.ac.id
 7. Vasold KL, Parks AC, Phelan DML, Pontifex MB, Pivarnik JM. Reliability and Validity of Commercially Available Low-Cost Bioelectrical Impedance Analysis. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2019 Jul 1;29(4):406–10. [Diakses pada 20 Maret 2023] Tersedia dari: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30507268/>. DOI: 10.1123/ijsnem.2018-0283.
 8. Huang L, Liu Y, Lin T, Hou L, Song Q, Ge N, et al. Reliability and validity of two hand dynamometers when used by community-dwelling adults aged over 50 years. *BMC Geriatr.* 2022 Dec 1;22(1). [Diakses pada 27 Maret 2023]. Tersedia dari: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35840905/>. DOI: 10.1186/s12877-022-03270-6.
 9. Purnamasari NDP, Widnyana M, Antari NKAJ, Andayani NLN. Hubungan Antara Kualitas Tidur dengan Indeks Massa Tubuh Pada Mahasiswa di Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia.* 2021 Jan 27;9(1):18. [Diakses pada 28 Maret 2023]. Tersedia dari : <https://ojs.unud.ac.id>. DOI : <https://doi.org/10.24843/MIFI.2021.v09.i01.p04>
 10. Wiwien K, Dewi P, Gede I, Darma Suyasa P, Dwina Mastryagung GA, Studi P, et al. Tingkat Aktivitas Fisik Pada Mahasiswa Sarjana Kesehatan di Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Medika Usada.* 2022;5(2):27. [Diakses pada 28 Maret 2023]. Tersedia dari : <https://ejournal.stikesadvaitamedika.ac.id>. DOI : <https://doi.org/10.54107/medikausada.v5i2.133>
 11. Miranda GI. Perbedaan Perilaku Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Non Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Dalam Konsumsi Camilan. 2018;33–33. [Diakses pada 29 Maret 2023]. Tersedia dari : <https://www.academia.edu/37189483/>
 12. Zaccagni L, Toselli S, Bramanti B, Gualdi-Russo E, Mongillo J, Rinaldo N. Handgrip Strength in Young Adults: Association with Anthropometric Variables and Laterality. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Jun 15;17(12):4273. [Diakses pada 01 April 2023]. Tersedia dari: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32549283/>. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph17124273>
 13. Riskawati YK, Prabowo ED, Al Rasyid H. Tingkat Aktivitas Fisik Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Tahun Kedua, Ketiga, Keempat. *Majalah Kesehatan.* 2018 Mar 1;5(1):27–32. [Diakses pada 01 April 2023]. Tersedia dari : <https://majalah.fk.ub.ac.id> DOI : <https://doi.org/10.21776/ub.majalahkesehatan.005.01.4>
 14. Harith S, Nik Mohd Zaib NNS, Meramat A. Relationship of Body Mass Index and Physical Activity with Hand Grip Status Among University Students: A Cross Sectional Analysis. *Asian Journal of Medicine and Biomedicine.* 2020 Oct 22;4(2):30–8. [Diakses pada 10 April 2023]. Tersedia dari: <https://journal.unisza.edu.my/ajmb/index.php/ajmb/article/view/360> . DOI : <https://doi.org/10.37231/ajmb.2020.4.2.360>
 15. Sherwood L. *Human Physiology: From Cells to System.* 9th ed. USA: Cengage Learning.
 16. Madina UU, Setiati S, Laksmi PW, Mansjoer A. Prediktor Perubahan Kekuatan Genggam Tangan pada Pasien Usia Lanjut. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia.* 2021 Oct 2;8(3):112. Tersedia dari: <https://lib.ui.ac.id>. Doi:10.7454/jpdi.v8i3.178