

ARTIKEL PENELITIAN

PENGARUH TINGKAT AKTIVITAS FISIK TERHADAP KEKUATAN ISOMETRIK
OTOT LENGAN BAWAH MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNJANI
PENDERITA OBESITAS

(THE EFFECT OF PHYSICAL ACTIVITY LEVEL ON THE ISOMETRIC STRENGTH
OF THE FOREARM MUSCLES OF FK UNJANI OBESITY STUDENTS)

Wendra¹, Andri Anugerah², Akbar Risky Tri Raharjo³

¹Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi,
Jawa Barat, Indonesia

²Departemen Kedaruratan Medik, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani,
Cimahi, Jawa Barat, Indonesia.

³Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani,
Cimahi, Jawa Barat, Indonesia.

Email Korespondensi: wendrarasyad@gmail.com

ABSTRAK

Aktivitas mahasiswa kedokteran umumnya menggunakan kekuatan otot lengan bawah seperti menulis, mengetik, memegang, dan menggengam yang membutuhkan kekuatan otot yang baik. Kekuatan otot yang dibutuhkan untuk kegiatan tersebut adalah kekuatan otot isometrik. Obesitas dapat menyebabkan perubahan struktur jaringan otot yang berdampak terhadap kekuatan otot. Salah satu penyebab timbulnya obesitas adalah kurangnya aktivitas fisik akibat gaya hidup *sedentary lifestyle*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat aktivitas fisik terhadap kekuatan isometrik otot lengan bawah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani penderita obesitas. Metode penelitian merupakan penelitian analitik dengan rancangan *cross sectional*. Sebanyak 64 orang mahasiswa yang memenuhi kriteria digunakan sebagai sampel penelitian dan dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok dengan aktivitas fisik rendah (n=33) dan kelompok dengan aktivitas fisik tinggi (n=31). Sampel penelitian didapatkan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Untuk mengukur tingkat aktivitas fisik digunakan kuesioner ASAQ (*Adolescent Sedentary Activity Questionnaire*), perhitungan status gizi menggunakan rumus Indeks Massa Tubuh (IMT) sedangkan berat badan dan tinggi badan diukur menggunakan timbangan dan *microtoise* yang sudah dikalibrasi, pengukuran kekuatan otot lengan bawah menggunakan *hand grip dynamometer*. Analisis data disajikan dalam bentuk univariat dan bivariat. Untuk mengetahui perbedaan kekuatan otot antar kelompok penelitian digunakan Uji *chi square*. Data deskriptif menunjukkan 51,6% mahasiswa memiliki tingkat aktivitas fisik yang rendah, 51,5% memiliki kekuatan otot lengan bawah dengan kategori lemah. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat pengaruh tingkat aktivitas fisik terhadap kekuatan otot lengan bawah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada mahasiswa kedokteran penderita obesitas dan memiliki tingkat aktivitas fisik yang rendah dapat berdampak pada penurunan kekuatan otot.

Kata kunci: aktivitas fisik, kekuatan otot lengan bawah, obesitas

ABSTRACT

Medical student activities generally use forearm muscle strength such as writing, typing, holding, and grasping which require good muscle strength. The muscle strength needed for these activities is isometric muscle strength. Obesity can cause changes in muscle tissue structure that have an impact on muscle strength. One of the causes of obesity is a lack of physical activity due to a sedentary lifestyle. This study aims to determine the effect of physical activity level on isometric strength of forearm muscles of FK Unjani students with obesity. The research method is an analytical study with a cross sectional design. A total of 64 students who met the criteria were used as research samples and divided into two groups, namely the group with low physical activity (n = 33) and the group with high physical activity (n = 31). The research sample was obtained using purposive sampling technique. To measure the level of physical activity, the ASAQ (Adolescent Sedentary Activity Questionnaire) questionnaire was used, calculation of nutritional status using the IMT formula and body weight was measured using calibrated scales and microtoise, measurement of forearm muscle strength using a hand grip dynamometer. Data analysis was presented in the form of univariate and bivariate. To determine differences in muscle strength between research groups, the chi square test was used. Descriptive data showed 51.6% of students had a low level of physical activity, 51.5% had forearm muscle strength in the weak category. The results of statistical tests show that there is an influence between the level of physical activity on forearm muscle strength. The results showed that medical students with obesity and low levels of physical activity can have an impact on reducing muscle strength.

Keyword: forearm muscle strength, obesity, physical activity

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan kondisi pertambahan lemak tubuh akibat ketidakseimbangan antara asupan energi dengan energi yang dikeluarkan sehingga menimbulkan terjadinya penumpukan lemak secara berlebihan.¹⁻³ Secara klinis menurut kriteria Asia Pasifik, obesitas dinyatakan dengan nilai IMT (Indeks Massa Tubuh) ≥ 25 kg/m².^{2,4} Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, prevalensi obesitas pada kelompok usia dewasa sebesar (21,8%) dari total penderita obesitas di Indonesia. Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) tahun 2010 menyatakan jumlah kasus obesitas pada wanita lebih besar dari pada

pria, yaitu masing-masing (26,9%) dan (16,3%).⁵⁻⁷

Salah satu faktor yang dapat meningkatkan risiko obesitas adalah kurangnya aktivitas fisik.^{3,8} Mahasiswa fakultas kedokteran memiliki aktivitas perkuliahan yang cukup padat dan beragam seperti kegiatan praktikum, praktik keterampilan medik, juga disertai banyaknya tugas yang harus dikerjakan.^{9,10} Hasil penelitian Riskawati dkk pada tahun 2018 yang dilakukan terhadap 90 responden mahasiswa Fakultas Kedokteran di Universitas Brawijaya pada tahun 2018 menunjukkan bahwa 60% mahasiswa memiliki aktivitas fisik yang rendah atau tergolong ke dalam *sedentary lifestyle*.¹¹

Sedentary lifestyle berhubungan dengan segala aktivitas yang dilakukan di luar waktu tidur, dengan karakteristik pengeluaran kalori yang sangat sedikit, yaitu <1,5 METs.⁸ Salah satu metode penilaian tingkat *sedentary lifestyle* menggunakan kuesioner ASAQ (*Adolescent Sedentary Activity Questionnaire*) yang selanjutnya dikonversi ke dalam satuan jam perhari kegiatan yang dilakukan.¹²

Obesitas dapat menyebabkan gangguan pada berbagai sistem tubuh, salah satunya pada organ otot. Penurunan kualitas otot dapat dipengaruhi oleh perubahan struktur otot akibat infiltrasi otot jaringan non kontraktile sehingga dapat mengganggu kemampuan kerja tubuh.¹³

Aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran umumnya menggunakan kekuatan otot lengan seperti menulis, mengetik, memegang, menggenggam. Kekuatan otot lengan merupakan kemampuan kelompok otot lengan untuk mengatasi beban agar dapat menunjang segala aktivitas.¹⁴ Pengukuran kekuatan otot lengan diukur menggunakan *hand grip dynamometer*.¹⁵

Diketahui penelitian mengenai pengaruh obesitas terhadap kekuatan otot lengan belum pernah dilakukan, karena pada penelitian sebelumnya hanya menghubungkan antara obesitas dan kekuatan otot.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan rancangan *cross sectional*. Cara pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu dengan mengambil sampel mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani (FK Unjani) penderita obesitas dan diambil data yang memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi, yaitu mahasiswa aktif FK Unjani angkatan 2019, 2020, 2021 dan memiliki status gizi dengan nilai IMT ≥ 25 kg/m². Kriteria eksklusi, yaitu adanya riwayat operasi dan fraktur atau trauma pada ekstremitas superior serta memiliki kelainan anatomis pada ekstremitas superior berdasarkan diagnosis dokter.

Pengolahan data menggunakan aplikasi *Statistical Package For The Social Sciences* (SPSS) v.25.0 pada derajat kepercayaan 95% dengan nilai $p \leq 0,05$. Analisis data disajikan dalam bentuk univariat dan bivariat. Untuk mengetahui perbedaan kekuatan otot antar kelompok penelitian digunakan Uji *chi square*. Penelitian ini menerapkan kaidah dasar moral *autonomy* yang meliputi lembar persetujuan (*Informed consent*) serta menjaga kerahasiaan identitas pasien (*Confidentiality*). Peneliti telah mendapatkan persetujuan etik dari komisi etik penelitian kesehatan Fakultas Kedokteran Unjani dengan no. 032/UM1.03/2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek Penelitian

Jumlah responden yang sesuai dengan kriteria inklusi sebanyak 64 orang.

Tabel 1 Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Usia		
18-20 Tahun	36	56.3%
21-23 Tahun	28	43.8%
Jenis Kelamin		
Pria	29	45.3%
Wanita	35	54.7%
Status Gizi		
Obesitas I	32	50.0%
Obesitas II	32	50.0%
Total	64	100.0%

Berdasarkan pada tabel 1. diketahui bahwa mayoritas usia responden adalah antara 18-20 tahun dengan jumlah 36 orang (56,3%). Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 di Jawa Barat, prevalensi masalah obesitas pada kelompok usia 19 tahun dan 20-24 tahun prevalensinya cukup tinggi yaitu masing-masing (10,65%) dan (12,9%).¹⁶ Kemudian jenis kelamin sebagian besar responden adalah wanita, yaitu sebanyak 35 orang (54,7%). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yumansyah dkk pada tahun 2020 terhadap 60 responden di Universitas Malahayati, yaitu didapatkan sebanyak 35 orang (58,3%) wanita yang menderita obesitas. Metabolisme pada wanita lebih lambat dari pada pria yang

menyebabkan wanita memiliki cadangan lemak tubuh lebih banyak dibandingkan pria, terutama pada daerah perut.¹⁷ Lalu berdasarkan status gizi, terdapat masing-masing 32 orang (50,0%) merupakan responden dengan obesitas tingkat I dan tingkat II.

Gambaran Tingkat Aktivitas Fisik pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani

Tingkat aktivitas fisik merupakan segala aktivitas yang dilakukan di luar waktu tidur, dengan karakteristik pengeluaran kalori yang sangat sedikit, dinilai berdasarkan kuesioner *Andolecent Sedentary Activity Questionnaire* (ASAQ).

Tabel 2 Distribusi frekuensi tingkat aktivitas fisik mahasiswa

Aktivitas Fisik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Tinggi	31	48.4%
Rendah	33	51.6%
Total	64	100.0%

Berdasarkan pada tabel 2. dari 64 responden, sebanyak 33 orang (51,6%) termasuk dalam kategori aktivitas fisik rendah dan sebanyak 31 orang (48,4%) termasuk dalam kategori aktivitas fisik yang tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Zulhamidah dkk pada tahun 2018 terhadap 219 responden di Fakultas Kedokteran Universitas Yarsi menunjukkan sebagian besar responden (41,7%) memiliki aktivitas fisik yang rendah.¹⁸ Mahasiswa fakultas kedokteran mempunyai aktivitas perkuliahan yang cukup padat dan beragam sehingga menyebabkan mahasiswa menjadi

jarang berolahraga atau melakukan aktivitas fisik lainnya.^{9,10}

Gambaran Kekuatan Otot Lengan Bawah pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani

Kekuatan otot adalah kemampuan otot dalam menghasilkan tenaga selama usaha maksimal untuk menahan suatu beban pada kecepatan dengan gerakan tertentu, diukur menggunakan *hand grip dynamometer* yang sudah terkalibrasi.

Tabel 3 Distribusi frekuensi kekuatan otot lengan bawah pada mahasiswa

Kekuatan Otot Lengan	Kuat	Normal	Lemah	Total
Pria				
Kanan	0 (0.0%)	20 (68.9%)	9 (31.1%)	29 (100.0%)
Wanita				
Kanan	0 (0.0%)	11 (31.5%)	24 (68.5%)	35 (100.0%)
Total Pria dan Wanita				
Kanan	0 (0.0%)	31 (48.5%)	33 (51.5%)	64 (100.0%)

Berdasarkan pada tabel 3. diketahui bahwa pada pria, sebanyak 20 responden (68,9%) memiliki kekuatan otot lengan bawah dalam batas normal dan 9 responden (31,1%) memiliki kekuatan otot lengan

bawah yang lemah. Sedangkan pada wanita, sebanyak 11 responden (31,5%) memiliki kekuatan otot lengan bawah dalam batas normal dan 24 responden (68,5%) memiliki kekuatan otot lengan bawah yang lemah.

Penelitian kohort di Inggris oleh Keevil dkk pada tahun 2015 terhadap 8.441 responden yang terdiri dari pria dan wanita di Finlandia menyatakan penderita obesitas ($IMT >30 \text{ kg/m}^2$), baik pria maupun wanita berhubungan dengan rendahnya kekuatan otot yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok status gizi lainnya.¹⁹ Pria

memiliki kekuatan otot yang lebih besar dan lebih kuat dari pada wanita yang disebabkan oleh perbedaan area potong lintang otot serta ukuran serabut otot. Selain itu, laju pertumbuhan massa otot pada wanita lebih lambat dikarenakan perbedaan hormonal.¹⁵

Tabel 4 Distribusi frekuensi kekuatan otot lengan bawah pada mahasiswa berdasarkan aktivitas

Kekuatan Otot Lengan	Baik	Normal	lemah	Total
Aktivitas Tinggi				
Kanan	0 (0.0%)	31 (100.0%)	0 (0.0%)	31 (100.0%)
Aktivitas Rendah				
Kanan	0 (0.0%)	0 (0.0%)	33 (27.3%)	33 (100.0%)

Berdasarkan pada tabel 4. diketahui responden yang memiliki aktivitas fisik tinggi memiliki kekuatan otot dalam batas normal. Sedangkan responden yang memiliki aktivitas fisik rendah memiliki kekuatan otot yang lemah. Hasil penelitian Zaccagni dkk pada tahun 2014 yang dilakukan terhadap 734 responden di *Italian University*, yang terdiri dari 354 wanita dan 380 pria menunjukkan bahwa mahasiswa yang terlatih berolahraga mengalami peningkatan massa otot serta memiliki kekuatan otot yang jauh lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang jarang berolahraga.²⁰ Kekuatan otot yang

rendah dimodulasi oleh keadaan inflamasi sistemik akibat dari simpanan lemak yang tertimbun di jaringan adiposa, sehingga mengakibatkan sitokin pro-inflamasi meningkat di sirkulasi.^{15,21}

Pengaruh Tingkat Aktivitas Fisik terhadap Kekuatan Otot Lengan Bawah

Analisis yang digunakan untuk menganalisis pengaruh tingkat aktivitas fisik terhadap kekuatan otot lengan bawah menggunakan uji *chi square* (χ^2). Berikut merupakan hasil perhitungan menggunakan SPSS v25.0.

Tabel 5 Pengaruh tingkat aktivitas fisik terhadap kekuatan otot lengan bawah

Aktivitas Fisik		Kekuatan Otot Lengan Bawah Kanan			Total	Nilai P
		Kuat	Normal	Lemah		
Total Pria dan Wanita						
Tinggi	n	0	31	0	31	<0.001
	%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	
Rendah	n	0	0	33	33	
	%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	
Pria						
Tinggi	n	0	20	0	20	<0.001
	%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	
Rendah	n	0	0	9	9	
	%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	
Wanita						
Tinggi	n	0	11	0	11	0.074
	%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	
Rendah	n	0	0	24	24	
	%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	

Tabel 5. merupakan hasil rekapitulasi perhitungan analisis pengaruh antara aktivitas fisik terhadap kekuatan otot lengan bawah. Pada hasil perhitungan *chi square* (χ^2) dapat diketahui bahwa secara umum, aktivitas fisik memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan otot lengan bawah. Hal ini dapat dilihat dari nilai probabilitas (*p-value*) yang bernilai <0,001 dan nilai ini lebih kecil dari 0,05. Hal yang sama terlihat pada subjek pria. Namun, hasil yang berbeda terlihat jika subjeknya adalah wanita. Dapat dilihat nilai probabilitas untuk wanita adalah sebesar 0,074 dimana nilai ini lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, maka hipotesis yang menyatakan bahwa “Terdapat pengaruh antara tingkat

aktivitas fisik terhadap kekuatan otot lengan bawah” dapat diterima.

Pada seseorang yang mengalami obesitas, aktivitas fisik yang kurang merangsang akumulasi lemak ektopik di otot rangka. Pada sisi seluler, obesitas meningkatkan IMCL (*Intramyocellular Lipid*) sehingga menurunkan kontraktilitas dan daya tahan otot. Selain peningkatan IMCL menjadi lebih besar komposisi isoform MHC (*Myosin Heavy Chain*) juga turut mengalami perubahan. Timbunan lemak yang berlebih dapat memperlambat kinetika jembatan silang miosin-aktin (*Myosin-actin cross-bridge kinetics*), hal ini berkaitan dengan durasi waktu miosin terikat kuat dengan aktin yang lebih lama. Maka apabila terjadi

peningkatan kandungan lemak di seluruh tubuh akan menyebabkan penurunan kekuatan otot.^{21,22}

KESIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa.

1. Karakteristik mahasiswa FK Unjani penderita obesitas berdasarkan; usia mayoritas berusia antara 18-20 tahun, jenis kelamin mayoritas adalah wanita, dan tingkat aktivitas fisik berdasarkan kuesioner ASAQ termasuk dalam kategori tinggi.
2. Gambaran kekuatan isometrik otot lengan bawah mahasiswa FK Unjani penderita obesitas dengan aktivitas fisik rendah adalah lemah.
3. Gambaran kekuatan isometrik otot lengan bawah mahasiswa FK Unjani penderita obesitas dengan aktivitas fisik tinggi adalah normal.
4. Terdapat pengaruh tingkat aktivitas fisik terhadap kekuatan isometrik otot lengan bawah mahasiswa FK Unjani penderita obesitas.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, saran yang dapat disampaikan yaitu:

1. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai faktor yang dapat mempengaruhi kekuatan otot lengan dengan variabel lain yang belum diteliti seperti asupan makanan dan massa otot dengan melakukan pengambilan data selain menggunakan metode *cross sectional*, seperti kohort atau retrospektif.
2. Dapat menjadi acuan bagi mahasiswa fakultas kedokteran agar senantiasa menjaga pola makan dan asupan makanan, serta rutin melakukan aktivitas fisik seperti berolahraga.

KONFLIK KEPENTINGAN

Dengan ini peneliti menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan dalam penelitian ini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih penulis sampaikan pada pihak-pihak yang telah membantu pelaksanaan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hendra C, Manampiring AE, Budiarto F. Faktor-Faktor Risiko Terhadap Obesitas pada Remaja di Kota Bitung. *JeBm* 2016; 4(1): 1-2.
2. Widiyanti W, Tafal Z. Aktivitas Fisik, Stress, dan Obesitas pada Pegawai Negeri Sipil. *JKMN* 2014; 8(7): 330.

3. Apriyani A, Deniati K, Gea NYK. Hubungan Sedentary Lifestyle dengan Risiko Obesitas pada Mahasiswa STIKES Medistra Indonesia. JIK-MC 2022; 1(1): 2.
4. Bebasari E, Nugraha DP. Perbandingan Indeks Massa Tubuh pada Pasien Hipertensi dengan Tekanan Darah yang Terkontrol di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. Jurnal Ilmu Kedokteran 2018; 11(2): 89.
5. Habut MY, Nurmawan IPS, Wiryanthini IAD. Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik Terhadap Keseimbangan Dinamis pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. MIFI 2016; 2(1): 46-48.
6. Lubis HM, Sulastri D, Afriwardi. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kardiorespirasi, Kekuatan dan Ketahanan Fleksibilitas pada Mahasiswa Laki-Laki Jurusan Dokter Universitas Andalas Angkatan 2013. JKA 2015; 4(1): 44.
7. Nugroho K, Mulyadi N, Masi GNM. Hubungan Aktivitas Fisik dan Pola Makan dengan Perubahan Indeks Massa Tubuh pada Mahasiswa Semester 2 Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran. e-KP 2016; 4(2): 2.
8. P2PTM Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Yuk, Mengenal Apa Itu Kegiatan Sedentari?. <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographyc-p2ptm/obesitas/batasi-kegiatan-sedentari>. 2019. [di akses tanggal 30 Agustus 2022].
9. Badriyah L, Pijaryani I. Kebiasaan Makan (Eating Habits) dan Sedentary Lifestyle dengan Gizi Lebih pada Remaja pada Saat Pandemi Covid-19. JIK 2022; 21(1):35.
10. Syauqi A. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kebugaran Jasmani Mahasiswa Prodi Kedokteran UNJA. JMJ 2017; 5:87.
11. Riskawati YK, Prabowo ED, Rasyid HA. Tingkat Aktivitas Fisik Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Tahun Kedua, Ketiga, Keempat. 2018; 5(1): 29.
12. Mandriyarini R, Sulchan M, Nissa C. Sedentary Lifestyle sebagai Faktor Risiko Kejadian Obesitas pada Remaja SMA Stunted di Kota Semarang. JNC 2017; 6(2): 150.
13. Valenzuela PL, Maffiuletti NA, Tringali G, Col AD, Sartorio A. *Obesity-Associated Poor Muscle Quality: Prevalence And Association with Age, Sex, and Body Mass Index*. BMC musculoskeletal disorders 2020; 21(1): 2-7.

14. Bima. Pengaruh Model Latihan Kekuatan Otot Lengan terhadap Prestasi Lempar Lembing pada Siswa Putra Kelas X SMAN I Wera Kabupaten Bima. JPJ 2017; 1(1):10-19.
15. Dewi KIM, Widiastuti IAE, Wedayani AAAN. Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh dengan Kekuatan Otot pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Mataram. JKU 2020; 9(1): 63-64.
16. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil Utama Riskesdas 2018. <https://www.litbang.kemkes.go.id/hasil-utama-riskesdas-2018>. 2018. [di akses tanggal 30 Agustus 2022].
17. Lubis MY, Hermawan D, Febriani U, Farich A. Hubungan Antara Faktor Keturunan, Jenis Kelamin dan Tingkat Sosial Ekonomi Orang Tua dengan Kejadian Obesitas pada Mahasiswa di Universitas Malahayati. J Hum Care. 2020; 5(4): 891-900.
18. Rafi FA, Zulhamidah Y, Widayanti E. Gambaran Sedentary Behaviour dan Indeks Massa Tubuh Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Yarsi di Masa Pendidikan Tahun Pertama dan Kedua. Maj Sainstekes. 2019; 5(2): 66-73.
19. Keevil VL, Luben R, Dalzell N, Hayat S, Sayer AA, Wareham NJ, *et al.* *Cross Sectional Associations Between Different Measures of Obesity and Muscle Strength in Men and Women in a British Cohort Study.* The journal of nutrition, health & aging 2015; 19(1): 3-11.
20. Zacagni L, Barbieri D, Gualdi-Russo E. *Body Composition and Physical Activity in Italian University Students.* JTM 2014; 12(120): 2-8.
21. Straight CR, Toth MJ, Miller MS. *Current Perspectives on Obesity and Skeletal Muscle Contractile Function in Older Adults.* J Appl Physial 2021: 10-16.
22. Choi SJ, Files DC, Zhang T, Wang ZM, Messi ML, Gregory H, *et al.* Intramyocellular Lipid and Impaired Myofiber Contraction in Normal Weight and Obese Older Adults. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences* ; 2016:557-564.