

## Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Wanita dengan Lingkar Pinggang diatas 80 cm

Azarya Hananya Noritha<sup>1\*</sup>, Yunus Elon<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Advent Indonesia

### Abstract

*Lack of physical activity can cause a person to suffer from obesity, this condition if maintained will result in a high risk of heart and blood vessel disease and the outbreak of diabetes. The purpose of this study was to examine the relationship between physical activity and fasting blood sugar levels in women who have a waist circumference of more than 80 cm. This study uses a quantitative method with a cross-sectional design. A total of 30 female respondents were selected using the purposive sampling technique. Univariate and bivariate analyses were used to analyze subject data. Based on data analysis using SPSS, the majority of subjects (77%) had normal blood glucose levels, and 50% of subjects were in the Obesitas category. Bivariate analysis showed no significant relationship between physical activity and fasting blood glucose levels  $p\text{-value} = >.05$ . In this study, it was found that physical activity did not have a significant effect on fasting blood glucose levels in women with a waist circumference above 80 cm. It is expected that women with a waist circumference above 80 cm can better maintain their lifestyle so that fasting blood glucose can be controlled and avoid diabetes.*

**Keywords:** *fasting blood glucose, obesity, physical activity, waist circumference*

### Pendahuluan

Kemajuan teknologi telah mengubah peradaban manusia, yang memberikan berbagai kemudahan, namun ada dampak negatif yang ditimbulkan oleh kondisi tersebut yakni kurangnya aktifitas yang berpengaruh terhadap peningkatan berat badan diatas normal yang disebut dengan obesitas. Terjadinya obesitas dapat disebabkan karena lebih menyukai aktivitas yang pasif seperti, duduk menonton televisi, menggunakan *handphone* bahkan malas untuk bergerak (Hamalding et al., 2019).

Berat badan berlebih menjadi masalah di seluruh dunia karena prevalensinya yang meningkat pada orang dewasa dan anak baik di negara maju maupun negara sedang berkembang

(Sri Mulyani, Arnisam, Hayatul Fitru, & Ardiansyah, 2020). Keterbatasan pada masa awal penyebaran COVID-19 banyak perubahan pola hidup yang membuat aktivitas fisik berkurang (Ilmu et al., 2020) sehingga resiko obesitas meningkat (Mulyani et al., 2020).

Tipe obesitas sentral menjadi penyebab utama terjadinya metabolik sindrom, yang meliputi: resistensi insulin, diabetes mellitus tipe 2, hipertensi, *sleep apnea syndrome*, *non-alcoholic fatty liver disease* (NAFLD), dislipidemia, termasuk semua faktor resiko penyakit kardiovaskular. Hal ini didukung oleh penelitian pada mahasiswa, yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara obesitas sentral dengan kadar glukosa darah puasa (Maria et al., 2020). Obesitas sentral dapat diketahui dengan mengukur lingkar pinggang dan Indonesia menggunakan standar untuk populasi Asia yaitu di atas 90 cm untuk pria dan lingkar pinggang di atas 80 cm untuk wanita (Harbuwono et al., 2020).

*\*corresponding author: Azarya Hananya Noritha*  
Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Advent  
Indonesia

Email: [azarya1010@gmail.com](mailto:azarya1010@gmail.com)

Submitted: 07-04-2022 Revised: 23-06-2022

Accepted: 27-06-2022 Published: 01-08-2022

Seseorang yang obesitas cenderung memiliki aktivitas fisik yang lebih rendah dan hal ini berpengaruh pada pengeluaran energi dan karbohidrat. Jika aktivitas fisik semakin berat, maka sensitivitas reseptor insulin semakin meningkat sehingga sumber energi (glukosa) yang digunakan pun bertambah banyak (Husnul, 2021). Resistensi insulin yang dapat disebabkan oleh 4 faktor, yaitu: perubahan komposisi tubuh dimana jaringan lemak lebih banyak dibandingkan massa otot lebih, terjadi penurunan aktivitas fisik sehingga jumlah reseptor insulin yang siap berikatan dengan insulin mengalami penurunan, perubahan pola makan yang lebih banyak mengonsumsi karbohidrat, perubahan neurohormonal terutama *insulin-like growth factor-1* (IGF-1) dan *dehidroepiandrosteron* (DHEAS) plasma, sehingga terjadi penurunan ambilan glukosa akibat terjadinya penurunan sensitivitas reseptor insulin dan aksi insulin (Noventi et al., 2019).

Kadar glukosa darah puasa yang melebihi batas normal dan terjadi secara berkelanjutan, dapat menjadi indikasi terjadinya prediabetes bahkan diabetes melitus pada seseorang. Menurut (Roglic & World Health Organization, n.d.) prevalensi diabetes pada orang dewasa di Asia Tenggara adalah 8,6%, dan prevalensi DM pada laki-laki sebanyak 1,38% dan perempuan 2,10% (Laporan Propinsi Jawa Barat, 2018). Prediabetes dapat dikatakan sebagai fase fisiologis yang terjadi ketika kadar glukosa darah lebih dari batas normal tetapi belum mencapai batas kriteria diabetes. Kondisi yang termasuk dalam prediabetes adalah IGT (Gangguan Glukosa Toleransi) dan IFG (Gangguan Glukosa Puasa). Batasan dasar pada kadar glukosa darah untuk prediabetes adalah 100 - 125 mg/dL untuk glukosa darah puasa (IFG) atau 140 - 199 mg/dL untuk glukosa darah dua jam setelah beban glukosa (IGT), atau justru keduanya (Noventi et al., 2019).

Studi yang telah dilakukan pada 75 guru SMA di Kota Palu didapati terdapat hubungan antara tingkat aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah (Sakung et al., 2018). Tingkat aktivitas yang

rendah berhubungan dengan kadar glukosa darah abnormal bahkan pada berat badan yang sehat (Mainous et al., 2017) Uraian ini menjadi alasan peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah puasa pada wanita dengan lingk pinggang diatas 80 cm pada mahasiswi di Universitas Advent Indonesia.

## Metode

Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional*. Proses penelitian dilakukan di Universitas Advent Indonesia bulan Oktober tahun 2021 dengan populasi adalah mahasiswi yang tinggal di asrama putri. Pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* sebanyak 30 responden berdasarkan kriteria yang telah ditentukan tinggal di asrama, memiliki lingk pinggang di atas 80 cm dan dengan sukarela bersedia mengikuti penelitian ini.

Pengumpulan data dilakukan dengan meminta persetujuan responden menggunakan *inform consent* disertai penjelasan mengenai tujuan penelitian melalui aplikasi *Whatsapp*, dimana calon responden diminta untuk berpuasa selama 8-10 jam serta mengisi kuesioner yang akan diberikan melalui *Google Form*.

Operasional variabel dalam penelitian ini adalah: 1) Aktivitas fisik, merupakan kegiatan yang berpengaruh pada pergerakan otot dan menghasilkan energi, dengan kategori: berat, jika aktivitas fisik intensitas sedang hingga kuat atau *moderate- to vigorous-intensity physical activity* (MVPA)  $\geq 496$  menit per minggu; sedang, jika MVPA antara 10 - 496 menit per minggu; dan rendah, jika MVPA 0 menit per minggu (Mainous et al., 2017). Tingkat aktivitas responden diukur menggunakan *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) yang terdiri dari 16 butir pertanyaan yang mencakup aktivitas fisik sehari-hari serta olahraga. 2) Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan rasio berat badan sehat berdasarkan nilai yang berasal dari massa (berat) dan tinggi badan dengan kategori *underweight*, normal, *overweight* dan obesitas (Lim et al., 2017). 3) JUMANTIK Volume 7 No. 3 Agustus 2022 218

Glukosa darah puasa adalah kadar glukosa dalam darah sebelum makan atau saat berpuasa yang diukur dalam satuan mg/dl menggunakan glukometer dengan kategori normal, pre-diabetes dan diabetes.

Analisis data dilakukan melalui pendistribusian masing-masing variabel dan dilakukan perhitungan rata-rata dan standar deviasi dari aktivitas fisik dan kadar glukosa

darah. Lalu digunakan *chi-square* test untuk mengetahui hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah puasa.

### Hasil

Berikut ini menunjukkan analisis distribusi subjek wanita dengan lingkar pinggang di atas 80 cm.

**Tabel 1. Distribusi Responden berdasarkan Kadar Glukosa Darah Puasa, IMT dan Aktifitas Fisik**

Variabel	Kategori	Frekuensi	Persentase
Kadar glukosa darah puasa	Normal (70 - 99mg/dl)	24	80%
	Pre-Diabetes (100 – 125mg/dl)	6	20%
	Diabetes ( $\geq 200$ mg/dl)	0	0%
Indeks masa tubuh	<i>Underweight</i> (<18)	0	0%
	Normal (18.5-22.9)	10	33%
	<i>Overweight</i> (23-24.9)	5	17%
	Obesitas ( $\geq 25$ )	15	50%
Tingkat aktivitas fisik	Aktivitas rendah	27	90%
	Aktivitas sedang	3	10%
	Aktivitas berat	0	0%

Berdasarkan tabel di atas didapati hasil bahwa pada pengukuran kadar glukosa darah puasa terdapat 24 (80%) responden yang memiliki kadar glukosa yang normal dan 6 (20%) responden pre-diabetes. Pengukuran indeks masa tubuh juga

mendapatkan hasil bahwa mayoritas responden mengalami obesitas yaitu sebanyak 15 (50%) orang. Pada tingkat aktivitas fisik, mayoritas responden masuk kategori aktivitas rendah dengan 27 orang (90%).

**Tabel 2. Rata-rata Usia, Lingkar Pinggang, Indeks Masa Tubuh, Kadar Glukosa Puasa dan Aktifitas Fisik**

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation
Usia	30	18 tahun	22 tahun	19 tahun	1.102
Lingkar pinggang	30	81 cm	126 cm	87.2 cm	10.515
Indek Masa Tubuh	30	20	35	25.77	3.930
Kadar glukosa darah puasa	30	77 mg/dl	188 mg/dl	99.17 mg/dl	20.138
Tingkat aktifitas fisik*	30	1	2	1.13	0.346

\*1 = intensitas rendah

2 = intensitas sedang

Tabel 2 menunjukkan bahwa usia responden berkisar dari 18 - 22 tahun dengan rata-rata usia 19 tahun dengan lingkaran pinggang minimum 81 cm dan maksimum 126 cm dan rata-rata 87.17cm. Variabel indeks masa tubuh pada nilai minimum 20 dan maksimum 35 memiliki nilai rata-rata IMT 25.77. Pengukuran pada variabel kadar glukosa

darah puasa dengan nilai minimum 77mg/dl dan maksimum 188mg/dl memiliki nilai kadar glukosa darah puasa 99.17mg/dl, pada variabel tingkat aktivitas fisik dengan nilai minimal adalah kategori inrensitas rendah dan maksimum kategori inrensitas sedang dengan rata-rata nilai 1.13.

**Tabel 3. Korelasi Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Puasa**

Variabel	Kadar glukosa darah puasa				<i>p-value</i>
	Normal		Prediabetes		
Aktivitas fisik	f	%	f	%	
Rendah	21	70	2	6.7	0.169
Sedang	5	16.6	2	6.7	
Total	23	76.7	7	23.3	

*p-value* = <0.05

Data yang telah dikumpulkan kemudian dicari korelasinya menggunakan uji statistic *chi-square* yang dapat dilihat pada tabel 3. Pengukuran pada kategori kadar glukosa darah puasa dengan kategori normal pada aktifitas rendah yaitu sebanyak 21 orang (70%), sedangkan pada kategori kadar glukosa darah puasa dengan aktivitas sedang sebanyak 3 orang (10%). Pada kategori kadar glukosa darah puasa prediabetes dengan aktivitas rendah sebanyak 5 orang (17%) dan pada aktivitas sedang sebanyak 2 orang (7%). Dapat dilihat bahwa sebagian besar responden yang diteliti dengan kadar glukosa darah puasa yaitu termasuk dalam kategori normal dengan aktivitas rendah. Hasil penelitian yang ditunjukkan pada tabel 3 mengenai korelasi antara aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah puasa mendapatkan hasil bahwa nilai *p-value* = 0.169 yang menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa dengan aktifitas rendah dan sedang.

### Pembahasan

Berdasarkan data yang terkumpul dan uji statistik yang dilakukan pada penelitian ini didapati bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kadar

glukosa darah puasa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan pada pasien DM 2 di Rumah Sakit M. Djamil Padang dimana tidak ada hubungan signifikan antara aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah puasa (Azitha et al., 2018). Tidak adanya hubungan antara kedua variabel tersebut kemungkinan karena tingkat aktivitas fisik responden relative sama, dapat dilihat pada tabel 1 mayoritas responden memiliki tingkat aktivitas fisik rendah namun mayoritas kadar glukosa darah normal. Studi sebelumnya mendapati bahwa wanita memiliki kecenderungan *sedentary lifestyle* dengan durasi rata-rata 3,90-3,97 jam/hari (Nurwanti et al., 2018) yang dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti Diabetes tipe 2 (Sofiany & Setyawati, 2021). Namun hasil penelitian ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Anggraeni & Alfari, 2018) pada 15 - 28 Januari 2018 terhadap 60 responden yang menderita diabetes melitus tipe 2 di dapatkan hasil bahwa adanya korelasi antara aktivitas fisik dengan kadar gula darah puasa pada pasien Diabetes tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek 2018.

Penelitian ini responden berusia 18 – 22 tahun dimana pada usia tersebut metabolisme tubuh masih lebih stabil dibandingkan usia (Pontzer et al., 2021) serta sejalan dengan studi sebelumnya

pada wanita usia 30 tahun ke atas bahwa usia semakin tua membuat IMT meningkat dan kadar glukosa darah meningkat 0,54 kali (Fikriana & Devy, 2018). Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa mayoritas responden berjumlah 24 orang (80%) memiliki kadar glukosa darah puasa kategori normal dengan rata-rata 99,17 mg/dl dan rata-rata responden berada pada kategori obesitas I dengan nilai IMT 25,7. Data ini menunjukkan bahwa responden memiliki kadar glukosa darah puasa normal cenderung tinggi dan sesuai dengan penelitian sebelumnya dimana *overweight* atau obesitas merupakan faktor resiko berkembangnya Diabetes tipe 2 (I. Walsh et al., 2018). Kecenderungan ini dapat terjadi karena dibandingkan pria, wanita memiliki massa otot rangka lebih rendah, massa jaringan adiposa dan kadar lipid intramuskular yang lebih tinggi sehingga dapat meningkatkan resistensi insulin (Mauvais-Jarvis, 2018).

Hampir sebagian besar responden memiliki tingkat aktivitas fisik yang rendah sebagai akibat dari lebih banyaknya waktu di depan *gadget* karena aktivitas belajar *online* (Suryoadji & Nugraha, 2021). Semakin lama waktu aktivitas fisik rendah (*sedentary*) berhubungan dengan tingginya resistensi insulin sebagaimana yang telah didapatkan dari penelitian (Kim et al., 2018) pada orang dewasa tanpa diabetes melitus di Korea.

Sebaliknya, aktivitas fisik jika rutin dilakukan dapat menjaga bahkan menurunkan berat badan berlebih juga mampu meningkatkan sensitivitas insulin, kesehatan kardiovaskuler, menjaga tekanan darah tetap stabil (Cox, 2017). Latihan fisik memiliki efek langsung (intens) dan jangka panjang pada sensitivitas insulin. Efek yang cepat adalah hasil dari satu kali latihan fisik dan mungkin dapat terlihat pada dan/atau hingga 72 jam setelah latihan dilakukan. Jika dilakukan secara rutin, maka dapat memberikan perubahan jangka panjang pada sensitivitas insulin, sehingga memberikan kontrol glikemik dasar yang dominan dibandingkan jika tidak melakukan aktivitas fisik atau kurang Latihan fisik. Dalam

kondisi yang terbiasa aktif secara fisik, maka pengaruh dari latihan fisik tersebut dapat menimbulkan respons lebih lanjut dari keadaan sensitivitas insulin yang telah meningkat dengan cara meningkatkan sensitivitas insulin yang ideal dan kondisi glikemik yang terkontrol dengan optimal (Bird & Hawley, 2017).

Pencapaian hasil yang optimal setelah melakukan aktivitas fisik, penting untuk memenuhi syarat-syarat yang diperlukan, yaitu minimal tiga sampai empat kali seminggu selama minimal tiga puluh menit dalam satu kali melakukan aktivitas. Tidak harus melakukan aktivitas yang berat namun dengan berjalan-jalan santai pada pagi hari dan menikmati pemandangan selama tiga puluh menit atau lebih merupakan salah satu kriteria aktivitas fisik yang baik. Aktivitas fisik ini harus dilakukan secara konsisten untuk menjaga kadar glukosa darah dalam kisaran normal (Silmi, 2021).

### Kesimpulan

Pada mahasiswi Universitas Advent Indonesia dengan lingk pinggang diatas 80, tingkat aktivitas fisik tergolong rendah dengan 27 responden (90%) sedangkan kadar glukosa darah puasa tergolong kategori normal dengan 23 responden (77%). Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah puasa pada wanita dengan lingk pinggang diatas 80 cm.

Peneliti menyarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penggunaan variabel lain seperti usia, tingkat stress, pekerjaan, tingkat pengetahuan atau *lifestyle* untuk mengetahui hubungan dari faktor-faktor lain yang mempengaruhi kadar glukosa darah puasa.

### Daftar Pustaka

Anggraeni, I., & Alfarisi, R. (2018). Hubungan Aaktivitas Fsisik dengan kadar Gula Darah Puasa pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Umum Daerah DR. H.

- Abdul Moeloek. In *Jurnal Dunia Kesmas* (Vol. 7).
- Azitha, M., Aprilia, D., & Ilhami, Y. R. (2018). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus yang Datang ke Poli Klinik Penyakit Dalam Rumah Sakit M. Djamil Padang. In *Jurnal Kesehatan Andalas* (Vol. 7, Issue 3). <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
- Bird, S. R., & Hawley, J. A. (2017). *Update on the effects of physical activity on insulin sensitivity in humans*. 2, 143. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2016>
- Cox, C. E. (2017). Role of physical activity for weight loss and weight maintenance. *Diabetes Spectrum*, 30(3), 157–160. <https://doi.org/10.2337/ds17-0013>
- Fikriana, R., & Devy, S. R. (2018). The effects of age and body mass index on blood glucosblood cholesterol, and blood pressure in adult women. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 9(11), 1697–1702. <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2018.01687.X>
- Hamalding, H., Risna, R., & Susanti, S. R. (2019). Hubungan Gaya Hidup Terhadap Overweight Dan Obesitas Pada Remaja Putri Di Sma Negeri 11 Makassar. *Jurnal Komunitas Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.36090/jkkm.v1i1.240>
- Harbuwono, D. S., Tahapary, D. L., Edi Tarigan, T. J., & Yunir, E. (2020). New proposed cut-off of waist circumference for central obesity as risk factor for diabetes mellitus: Evidence from the Indonesian Basic National Health Survey. *PLoS ONE*, 15(11 November). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242417>
- Husnul, D. (2021). *Pengaruh Aktifitas Fisik Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Mahasiswa Prodi Gizi FIK UNM*.
- I. Walsh, E., Burns, R., P. Abhayaratna, W., J. Anstey, K., & Cherbuin, N. (2018). Physical Activity and Blood Glucose Effects on Weight Gain Over 12 Years in Middle-Aged Adults. *Journal of Obesity and Chronic Diseases*, 02(01). <https://doi.org/10.17756/jocd.2018-014>
- Ilmu, J., Undiksha, K., & Wicaksono, A. (2020). *Aktivitas Fisik yang Aman pada Masa Pandemi Covid-19*. 8(1).
- Kim, K. S., Kim, S. J., Kim, S., Choi, D. W., Ju, Y. J., & Park, E. C. (2018). Association of self-reported sedentary time with insulin resistance among Korean adults without diabetes mellitus: A cross-sectional study. *BMC Public Health*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-018-6237-4>
- Laporan Provinsi Jawa Barat*. (2018).
- Lim, J. U., Lee, J. H., Kim, J. S., Hwang, Y. il, Kim, T. H., Lim, S. Y., Yoo, K. H., Jung, K. S., Kim, Y. K., & Rhee, C. K. (2017). Comparison of World Health Organization and Asia-Pacific body mass index classifications in COPD patients. *International Journal of COPD*, 12, 2465–2475. <https://doi.org/10.2147/COPD.S141295>
- Mainous, A. G., Tanner, R. J., Anton, S. D., Jo, A., & Luetke, M. C. (2017). Physical Activity and Abnormal Blood Glucose Among Healthy Weight Adults. *American Journal of Preventive Medicine*, 53(1), 42–47. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2016.11.027>
- Maria, A. C., Rante, S. D. T., & Woda, R. R. (2020). Hubungan Obesitas Sentral dengan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana. *Candana Medical Journal*, 18, 7.
- Mauvais-Jarvis, F. (2018). Gender differences in glucose homeostasis and diabetes. *Physiology and Behavior*, 187, 20–23. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.08.016>

- Noventi, I., Rusdianingseh, R., & Khafid, M. (2019). Prevalensi, Karakteristik dan Faktor Resiko Prediabetes di Wilayah Pesisir, Pegunungan dan Perkotaan. *Jurnal Ners Dan Kebidanan (Journal of Ners and Midwifery)*, 6(3), 371–381. <https://doi.org/10.26699/jnk.v6i3.art.p371-381>
- Nurwanti, E., Uddin, M., Chang, J. S., Hadi, H., Syed-Abdul, S., Su, E. C. Y., Nursetyo, A. A., Masud, J. H. B., & Bai, C. H. (2018). Roles of sedentary behaviors and unhealthy foods in increasing the obesity risk in adult men and women: A cross-sectional national study. *Nutrients*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/nu10060704>
- Pontzer, H., Yamada, Y., Sagayama, H., Ainslie, P. N., Andersen, L. F., Anderson, L. J., Arab, L., Baddou, I., Bedu-Addo, K., Blaak, E. E., Blanc, S., Bonomi, A. G., Bouten, C. V. C., Bovet, P., Buchowski, M. S., Butte, N. F., Camps, S. G., Close, G. L., Cooper, J. A., ... Speakman, J. R. (2021). Daily energy expenditure through the human life course. *Science*, 373(6556). <https://doi.org/10.1126/science.abe5017>
- Roglic, G., & World Health Organization. (n.d.). *Global report on diabetes*.
- Sakung, J. M., Sirajuddin, S., Zulkifli, A., Rahman, S. A., & Sudargo, T. (2018). Physical activity is associated with lower blood glucose level in high school teachers in Palu, Indonesia. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, 5(8), 3176. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20183047>
- Silmi, F. I. A. (2021). Hubungan Lingkar Perut & Aktivitas Fisik dengan Penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 pada Perempuan di Malang Raya. *Jurnal Sport Science*, 11(2).
- Sofiany, R., & Setyawati, M. I. (2021). Portrait of The Sedentary Lifestyle. *MUHAMMADIYAH Journal of Epidemiology*, 1.
- Sri Mulyani, N., Hayatul Fitri, S., Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, J., & dr Zainoel Abidin Banda Aceh, R. (2020). Faktor Penyebab Obesitas pada Remaja Putri di Aceh Besar Factors Causing Obesity in Adolescent Girl in Aceh. In *Jurnal Riset Gizi* (Vol. 8, Issue 1).
- Suryoadji, K. A., & Nugraha, D. A. (2021). Aktivitas Fisik pada Anak dan Remaja selama Pandemi COVID-19: A SYSTEMATIC REVIEW. *Khazanah: Jurnal Mahasiswa*, 13(Oktober).