

## HUBUNGAN PERILAKU POLA MAKAN DAN AKTIVITAS FISIK TERHADAP RISIKO KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE 2

Andriani Noerlita Ningrum\*, Kiki Puspitasary, Rianita Sri Kemala

STIKES Mamba'ul 'Ulum Surakarta, Jalan Ringroad Utara, Mojosongo, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah 57127,  
Indonesia

\*[andrianinoerlita.n@gmail.com](mailto:andrianinoerlita.n@gmail.com)

### ABSTRAK

Penyakit diabetes melitus (DM) adalah salah satu penyakit degeneratif yang disebabkan oleh tingginya kadar gula darah akibat kelainan insulin. Pola makan yang tidak baik dan kurangnya aktivitas fisik dapat menjadi salah satu faktor risiko penyakit DM tipe 2. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan perilaku pola makan dan aktivitas fisik terhadap risiko kejadian diabetes melitus tipe 2 pada pasien di wilayah Puskesmas Grogol. Metode penelitian yang digunakan adalah observasional analitik menggunakan rancangan case control. Sampel yang digunakan sebanyak 84 responden terdiri dari 42 kelompok kasus dan 42 kelompok kontrol, menggunakan teknik sampling berpasangan. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan secara observasional menggunakan data primer dan data sekunder. Analisis yang digunakan yaitu univariat dan bivariat menggunakan uji Chi Square untuk mencari hubungan dua variabel, dilanjutkan uji Regresi Logistic untuk mengetahui prosentase pengaruh perilaku pola makan dan aktivitas fisik terhadap risiko kejadian DM tipe 2. Analisis menggunakan uji Chi Square menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara perilaku pola makan dan aktivitas fisik terhadap risiko kejadian diabetes melitus tipe 2 dengan nilai p-value = 1,000 ( $P \geq 0,05$ ) dan 0,783 ( $P \geq 0,05$ ). Hasil analisis uji Regresi Logistik menunjukkan pengaruh perilaku pola makan dan aktivitas fisik sebesar terhadap risiko kejadian DM tipe 2 sebesar 0,8%.

Kata kunci: aktivitas fisik; diabetes melitus tipe 2; pola makan

### ***THE RELATIONSHIP OF EATING BEHAVIOR AND PHYSICAL ACTIVITY TO THE RISK OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS***

#### ***ABSTRACT***

*Diabetes mellitus (DM) is a degenerative disease caused by high blood sugar levels due to insulin abnormalities. Improper diet and lack of physical activity can be a risk factor for type 2 DM. This study aims to analyze the relationship between dietary behavior and physical activity on the risk of developing type 2 diabetes mellitus in patients in the Grogol Health Center area. The research method used is analytic observational using a case control design. The sample used was 84 respondents consisting of 42 case groups and 42 control groups, using a matched sampling technique. Data collection in this study was conducted through observational methods using both primary and secondary data. The analysis used was univariate and bivariate using the Chi Square test to find the relationship between the two variables, followed by the Logistic Regression test to determine the percentage of the effect of dietary behavior and physical activity on the risk of developing type 2 DM. Analysis using the Chi Square test showed that there was no significant relationship between dietary behavior and physical activity on the risk of type 2 diabetes mellitus with a p-value = 1,000 ( $P \geq 0.05$ ) and 0.783 ( $P \geq 0.05$ ). The results of the Logistic Regression test analysis showed that the effect of dietary behavior and physical activity on the risk of developing type 2 DM was 0.8%.*

*Keywords: diet; physical activity; type 2 diabetes mellitus*

### **PENDAHULUAN**

Penyakit degeneratif menjadi salah satu permasalahan terbesar di negara berkembang. Penyakit degeneratif adalah istilah medis untuk menjelaskan suatu penyakit yang muncul akibat proses kemunduran fungsi sel tubuh yaitu dari keadaan normal menjadi lebih buruk (Suirakoa, 2016). Salah satu penyakit degeneratif yaitu diabetes melitus (DM), penyakit

metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah akibat kelainan sekresi insulin. Diabetes melitus disebut juga the silent killer karena penyakit ini dapat mengenai semua organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam keluhan (Trisnawati & Setyorogo, 2013; Anasulfalah, 2022). Pola makan yang salah dan berlebihan dapat dianggap sebagai salah satu faktor terjadinya penyakit DM tipe 2 karena dapat menyebabkan obesitas yang merupakan salah satu faktor predisposisi utama terjadinya penyakit DM tipe 2. Pada penderita DM maupun pada orang yang sehat sangat penting dalam mengatur pola makan, antara lain komposisi makanan, kebutuhan kalori, jenis makanan, dan waktu makan (Suiraoaka, 2016; Widiyanto, 2018).

Selain pola makan, aktivitas fisik juga dapat menyebabkan terjadinya penyakit DM tipe 2. Aktivitas fisik dilakukan untuk mengimbangi asupan gizi yang diperoleh tubuh agar tidak menumpuk didalamnya. Kurangnya aktivitas fisik menyebabkan energi yang digunakan juga berkurang, energi yang berlebihan dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk lemak dan akan menyebabkan obesitas. Dalam mengelola DM tipe 2 dianjurkan melakukan aktivitas fisik secara teratur 3-4 kali dalam seminggu kurang dari 30 menit seperti berjalan kaki dan lari ringan (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran perilaku pola makan, aktivitas fisik, serta hubungan antara perilaku pola makan dan aktivitas fisik terhadap risiko kejadian diabetes melitus tipe 2 pada pasien di Wilayah Puskesmas Grogol.

## **METODE**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional analitik menggunakan rancangan studi *case control*. Penelitian ini dilakukan di Wilayah Puskesmas Grogol Kabupaten Sukoharjo pada bulan Mei-Juni 2022 dengan membandingkan antara kelompok kasus (pasien pre-diabetes) dan kelompok kontrol (orang sehat). Adapun teknik sampling yang digunakan adalah teknik sampling berpasangan. Diperoleh sebanyak 84 responden yang terdiri dari 42 responden untuk kelompok kasus dan 42 responden untuk kelompok kontrol. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan secara observasional menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer meliputi identitas responden dan data kuesioner, sementara data sekunder berupa riwayat hasil pengukuran gula darah responden. Penilaian pola makan menggunakan *Food Frequency Questionnaire* (FFQ), sedangkan aktivitas fisik dinilai menggunakan *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ).

FFQ adalah alat yang umum digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang frekuensi konsumsi makanan dan minuman dalam jangka waktu tertentu. Partisipan diminta untuk menjawab pertanyaan mengenai jenis makanan yang mereka konsumsi dan seberapa sering mereka mengonsumsinya. GPAQ adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang tingkat aktivitas fisik seseorang, mencakup pertanyaan tentang jenis aktivitas fisik yang dilakukan, durasi, intensitas, dan frekuensi aktivitas tersebut. Kuesioner telah diuji secara luas, terdapat bukti yang cukup mengenai validitas dan reliabilitasnya, dan telah diterima secara luas oleh komunitas ilmiah. Analisis univariat dilakukan guna mengetahui gambaran pola makan dan aktivitas fisik, sementara analisis bivariat menggunakan uji *Chi Square* dilakukan untuk mengetahui hubungan kedua variabel terhadap faktor risiko DM tipe 2. Selanjutnya dilakukan uji *Regresi Logistik Binomial* untuk melihat besarnya pengaruh perilaku pola makan dan aktivitas fisik terhadap faktor risiko DM tipe 2.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh distribusi karakteristik responden, dari sejumlah 42 responden kelompok kasus diketahui sebagian besar responden berusia 56-65 tahun (36%) dan pada kelompok kontrol sebagian besar responden berusia 26-35 tahun (66,5%). Jenis kelamin responden pada kelompok kasus dan kontrol di dominasi oleh perempuan (81% dan 76,1%), sedangkan dari distribusi pekerjaan diperoleh data baik pada kelompok kasus dan kontrol 90,5% responden bekerja.

### Analisa Univariat

Tabel 1.  
Gambaran Pola Makan

Perilaku Pola Makan	Kasus		Kontrol	
	f	%	f	%
Baik	19	45,2	20	47,6
Tidak Baik	23	54,8	22	52,4

Tabel 1, dari 42 responden kelompok kasus diketahui bahwa sebagian besar yaitu sebanyak 23 responden (54,8%) menunjukkan pola makan tidak baik dan dari 42 responden kelompok kontrol diketahui bahwa sebagian besar yaitu 22 responden (52,4%) juga menunjukkan pola makan tidak baik.

Tabel 2.  
Gambaran Aktifitas Fisik

Aktivitas Fisik	Kasus		Kontrol	
	f	%	f	%
Ringan	14	33,4	17	40,5
Sedang	24	57,1	21	50
Berat	4	9,5	4	9,5

Tabel 2, dari 42 responden kelompok kasus diketahui bahwa sebagian besar yaitu sebanyak 24 responden (57,1%) menunjukkan aktivitas fisik sedang dan dari 42 responden kelompok kontrol juga diketahui bahwa sebagian besar yaitu 21 (50%) juga menunjukkan aktivitas fisik dalam kategori sedang.

Tabel 3.  
Hubungan Perilaku Pola Makan dan Aktifitas Fisik terhadap Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2

Variabel	Kasus		Kontrol		<i>P value</i>
	f	%	f	%	
Pola Makan					
Baik	19	45,2	20	47,6	1,000
Tidak Baik	23	54,8	22	52,4	
Aktivitas Fisik					
Ringan	14	33,4	17	40,5	0,783
Sedang	24	57,1	21	50	
Berat	4	9,5	4	9,5	

Tabel 3 dari hasil analisis menggunakan *Chi Square*, hubungan pola makan dengan risiko DM tipe 2 didapatkan nilai *p value* = 1.000 ( $P \geq 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa pola makan tidak memiliki pengaruh yang signifikan pada risiko diabetes melitus tipe 2 di wilayah Puskesmas Grogol. Demikian pula hasil analisis hubungan aktivitas fisik dengan risiko DM tipe 2, didapatkan nilai *p value* = 0.783 ( $P \geq 0,05$ ) hal ini menunjukkan bahwa aktivitas fisik tidak memiliki pengaruh yang signifikan pada risiko diabetes melitus tipe 2 di wilayah Puskesmas Grogol.

Tabel 4.  
Analisis uji *Regresi Logistik*

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	115.943 <sup>a</sup>	.006	.008

Tabel 4, diperoleh nilai Nagelkerke R Square sebesar 0,008 atau 0,8%. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh perilaku pola makan dan aktivitas fisik terhadap risiko DM tipe 2 sebesar 0,8%, dan terdapat 99,2% faktor lain yang mempengaruhi risiko DM tipe 2. Diabetes melitus tipe 2 adalah penyakit yang terkait dengan gaya hidup, termasuk pola makan yang tidak sehat dan kurangnya aktivitas fisik. Peningkatan asupan makanan yang sehat serta peningkatan aktivitas fisik yang cukup, berhubungan dengan penurunan risiko kejadian diabetes melitus tipe 2 (Mozaffarian, D., *et.al.*, 2011; Iswahyuni, 2022). Berdasarkan hasil analisis univariat, distribusi frekuensi karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin pada kelompok kasus banyak terjadi pada perempuan. Hal ini didukung oleh suatu jurnal bahwa prediabetes banyak terjadi pada perempuan (Noventi & Muhammad, 2019). Distribusi jumlah karakteristik responden berdasarkan pekerjaan baik kelompok kasus maupun kelompok kontrol, sebagian besar responden bekerja. Hal ini didukung oleh sebuah penelitian yang menjelaskan bahwa orang yang karakteristiknya bekerja lebih memiliki risiko diabetes (Havima, 2020).

Hasil dari FFQ dianalisis untuk mendapatkan gambaran pola makan secara keseluruhan, termasuk asupan nutrisi seperti karbohidrat, protein, lemak, serat, dan vitamin. Perilaku pola makan responden menunjukkan bahwa responden lebih banyak yang tidak mengatur pola makannya atau berperilaku pola makan tidak baik. Diketahui bahwa sumber karbohidrat yang paling banyak dikonsumsi oleh responden adalah nasi, sumber protein yang sering dikonsumsi yaitu tempe, sumber lemak yang sering dikonsumsi adalah santan, makanan jadi yang sering dikonsumsi adalah gorengan, sumber serat yang sering dikonsumsi adalah sawi dan papaya. Pola makan sangat dipengaruhi oleh pendapatan subjek, ketersediaan makanan, ketersediaan waktu untuk makan atau memasak makanan dan adanya makanan cepat saji. Pola makan yang berlebihan menyebabkan gangguan zat-zat makanan baik berupa karbohidrat, protein, dan lemak yang dapat menyebabkan terjadinya risiko diabetes melitus (Wandansari, 2013). Di sisi lain, pola makan yang sehat, seperti pola makan Mediterania atau pola DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*), yang kaya akan sayuran, buah-buahan, biji-bijian utuh, dan protein nabati, telah terkait dengan penurunan risiko diabetes melitus tipe 2 (Hu, F. B., *et.al.*, 2001).

Aktivitas fisik merupakan faktor penting dalam pencegahan dan pengelolaan diabetes melitus tipe 2. Penilaian aktivitas fisik menggunakan GPAQ, memungkinkan untuk memperoleh informasi tentang tingkat aktivitas fisik individu dalam kategori tertentu, seperti aktivitas fisik sedang, berat, dan aktivitas fisik secara keseluruhan. Distribusi jumlah aktivitas fisik responden menunjukkan bahwa baik kelompok kasus maupun kelompok kontrol, responden memiliki aktivitas fisik dalam kategori sedang.

Penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik yang cukup dapat mengurangi risiko terkena diabetes melitus tipe 2. Aktivitas fisik yang teratur dan cukup intensitasnya telah terbukti dapat mengurangi risiko terkena diabetes melitus tipe 2. Aktivitas fisik dapat meningkatkan sensitivitas insulin, meningkatkan metabolisme glukosa, dan mengurangi resistensi insulin, yang merupakan faktor risiko utama dalam perkembangan penyakit ini (Li, G., *et.al.*, 2008). Berbagai jenis aktivitas fisik, termasuk latihan aerobik (seperti berjalan cepat, berlari, bersepeda, berenang) dan latihan kekuatan (seperti angkat beban), telah terbukti memberikan manfaat dalam menurunkan risiko diabetes melitus tipe 2. Kombinasi kedua jenis aktivitas ini

dapat memberikan hasil yang lebih baik (Ekelund, U., *et. al.*, 2016). Studi menunjukkan bahwa durasi dan intensitas aktivitas fisik yang cukup tinggi memiliki hubungan yang lebih kuat dengan penurunan risiko diabetes melitus tipe 2. Biasanya, direkomendasikan untuk melakukan setidaknya 150 menit aktivitas fisik aerobik sedang atau 75 menit aktivitas fisik aerobik intensitas tinggi setiap minggu (Colberg, S. R., *et.al.*, 2010).

Sebagian besar aktivitas fisik bergantung pada pekerjaan/kegiatan yang dilakukan responden sehari-hari. Kurangnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko terjadinya penyakit dan dapat meningkatkan kadar gula darah seseorang, karena ketika beraktivitas tubuh akan menggunakan glukosa dalam otot untuk diubah menjadi energi yang menyebabkan kekosongan glukosa dalam otot. Aktivitas fisik yang baik adalah beraktivitas dengan kebiasaan gaya hidup yang sehat seperti olahraga santai atau berjalan kaki, bersepeda santai, berenang, lari/*jogging* dan lain-lain yang dilakukan secara teratur setiap 3-4 kali dalam seminggu kurang lebih 30 menit (WHO, 2018). Berdasarkan hasil analisis bivariat dengan menggunakan analisis uji *Chi Square*, perilaku pola makan diperoleh nilai *p value* = 1.000 ( $P \geq 0,05$ ), hal ini menunjukkan bahwa pola makan tidak memiliki hubungan yang signifikan. Pola makan baik maupun pola makan tidak baik, tidak memberikan dampak bermakna pada risiko diabetes melitus tipe 2 di wilayah Puskesmas Grogol. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Della Ardyana (2014) yang menyatakan hasil penelitian dengan nilai *p value* = 0.133 ( $>0.05$ ) yaitu  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak yang berarti tidak ada hubungan antara pola makan dengan kejadian DM tipe 2. Selain itu penelitian Wandansari (2013), juga menunjukkan nilai *p value* = 0.359 ( $P > 0.05$ ) artinya tidak ada hubungan antara pola makan dengan kejadian DM tipe 2 (Wandansari, 2013).

Dari hasil analisis *Chi Square*, aktivitas fisik diperoleh nilai *p value* = 0.783 ( $P \geq 0.05$ ), hal ini menunjukkan bahwa aktivitas fisik tidak memiliki hubungan yang signifikan dan tidak memberikan pengaruh pada risiko DM tipe 2 di wilayah Puskesmas Grogol. Meskipun hasil penelitian ini menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan, namun secara teori aktivitas fisik yang kurang dapat meningkatkan risiko terhadap DM tipe 2. Faktor yang dapat menyebabkan hasil tidak sesuai dengan hipotesis yaitu, hasil prosentase data diperoleh berdasarkan kondisi aktivitas responden sebagian besar memiliki aktivitas fisik pada kategori sedang, baik pada kelompok kasus maupun kelompok kontrol dan faktor lain yaitu keterbatasan sampel penelitian. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Indah Lestari (2021) yang menyatakan hasil *p value* = 0.193 ( $>0.05$ ) dengan nilai OR 1,746 yang berarti tidak terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kejadian DM tipe 2 di kota Surakarta. Selain itu, penelitian Nuraini & Supriatna (2019) yang menyatakan *p value* = 0.634 yang berarti tidak ada hubungan signifikan antara aktivitas fisik dengan kejadian DM namun memiliki hubungan yang signifikan antara pola makan dengan kejadian DM.

Dikarenakan hasil pada uji *Chi Square* negatif, maka tidak dapat dilanjutkan ke perhitungan nilai OR (*Odds Ratio*) untuk mengetahui seberapa besar risiko terhadap penyakit. Uji yang dilakukan selanjutnya yaitu *Regresi Logistik* untuk mengetahui prosentase pengaruh variabel terhadap risiko penyakit. Hasil dari analisis *Regresi Logistik* menunjukkan bahwa pola makan dan aktivitas fisik hanya berpengaruh sebesar 0,8% terhadap risiko diabetes melitus tipe 2, sehingga terdapat 99,2% faktor lain mempengaruhi risiko kejadian DM tipe 2. Faktor risiko utama untuk diabetes melitus tipe 2 termasuk faktor genetik, obesitas, pola makan tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, dan gaya hidup yang tidak sehat (Yang, *et al.*, 2019; ).

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan tidak ada hubungan yang signifikan antara perilaku pola makan dan aktivitas fisik terhadap risiko kejadian diabetes dengan hasil uji yang diperoleh perilaku pola makan yaitu  $p\text{value} = 1.000$  ( $P \geq 0,05$ ) dan hasil uji aktivitas fisik yaitu  $p\text{value} = 0.783$  ( $P \geq 0,05$ ). Hasil analisis uji Regresi Logistik sebesar 0,8%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anasulfa, H., Tamtomo, D. G., & Murti, B. (2022). Effect of Diabetes Mellitus Comorbidity on Mortality Risk in Tuberculosis Patients who Received Tuberculosis Treatment: A Meta-Analysis. *Journal of Epidemiology and Public Health*, 7(4), 441-453.
- Ardiyana, Della. (2014). Hubungan pola makan dengan status glukosa darah puasa pasien diabetes mellitus tipe 2 rawat jalan di rumah sakit pku muhammadiyah surakarta. Naskah Publikasi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Prodi DIII Gizi. UMS.
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Fernhall, B., Regensteiner, J. G., Blissmer, B. J., Rubin, R. R., ... & Braun, B. (2010). Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care*, 33(12), e147-e167
- Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., ... & Lee, I. M. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*, 388(10051), 1302-1310
- Havima, Haris. (2020). Gambaran karakteristik pasien diabetes melitus di indonesia berdasarkan riskesdas 5 tahun terakhir. Program Studi S1 Keperawatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Indah, Lestari. (2021). Hubungan antara aktivitas fisik dengan kejadian DM tipe 2 di kota surakarta. Skripsi, Fakultas Ilmu Kesehatan. Prodi Kesehatan Masyarakat, UMS.
- Iswahyuni, S., Fauziah, A. N., Indarto, I., Atmojo, J. T., & Widiyanto, A. (2022). The Effects of Diabetes Mellitus Comorbidities on the Risk of Treatment Failure in Tuberculosis Patients: A Meta-Analysis. *Indonesian Journal of Medicine*, 7(4), 417-427.
- Li, G., Zhang, P., Wang, J., Gregg, E. W., Yang, W., Gong, Q., ... & Hu, Y. (2008). The long-term effect of lifestyle interventions to prevent diabetes in the China Da Qing Diabetes Prevention Study: a 20-year follow-up study. *The Lancet*, 371(9626), 1783-1789.
- Mozaffarian, D., Hao, T., Rimm, E. B., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2011). Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *New England Journal of Medicine*, 364(25), 2392-2404
- Noventi, Lis & Muhammad Khafid. (2019). Prevalensi, Karakteristik dan Faktor Resiko Prediabetes di Wilayah Pesisir, Pegunungan, dan Perkotaan. *Jurnal Ners dan Kebidanan*, 6 (3), 371-381.

- Nuraini, H. Y., & Supriatna, R. (2019). Hubungan Pola Makan, Aktivitas Fisik dan Riwayat Penyakit Keluarga Terhadap Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 5(1), 5–14. <https://doi.org/10.33221/jikm.v5i1.14>.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2011). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe- 2 di Indonesia*, PB PERKENI, Jakarta, 15-21.
- Suiraoaka, I. (2016). *Mengenal, Mencegah Dan Mengurangi Faktor Resiko 9 Penyakit Degenaratif*. Yogyakarta : Nuha Medika, 41–54.
- Trisnawati, S. K., Setyorogo, S. (2013). Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 5 (1), 6-9.
- Wandansari, Kunthi. (2013). Hubungan Pola Makan dan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. *Artikel Publikasi Ilmiah. Fakultas Ilmu Kesehatan. Prodi Kesehatan Masyarakat. UMS:Surakarta*.
- Widiyanto, A., Murti, B., & Soemanto, R. B. (2018). Multilevel analysis on the Socio-Cultural, lifestyle factors, and school environment on the risk of overweight in adolescents, Karanganyar district, central Java. *Journal of Epidemiology and Public Health*, 3(1), 94-104.
- World Health Organization. (2018). Deafness and Hearing Loss. Available at : <https://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/en/>. Diakses pada tanggal 08 Januari 2022.
- Yang, et al., (2019). Physical activity and risk of type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective studies. *Acta Diabetologica*, 56(7), 689-701

