

Hubungan Aktivitas Fisik, Pola Makan dan Status Gizi Dengan Risiko terjadinya Diabetes Melitus pada Remaja di SMA Negeri 1 Cawas Klaten Tahun 2025

Anis Khotimah^{1*}, Pramukti Dian Setianingrum², Istika Dwi Kusumaningrum³

Vita Kumalasari⁴, Luthfi ah Al-zalmasy⁵

^{1,2,,3,4,5} STIKes Surya Global Yogyakarta, Indonesia

anisintuisi2@gmail.com

Abstract: *Background: Diabetes Mellitus (DM) is a chronic metabolic disease with increasing prevalence, affecting not only adults but also adolescents. Based on Riskesdas (2018), the prevalence DM based on blood glucose examinations rose from 6.9% to 8.5%. In Central Java 64.709 out of 647.093 people were diagnosed with DM in 2022. In Cawas Subdistrict, data from Cawas I Public Health Center in 2024 reported, 1.076 cases of DM. Symptoms of pre-Diabetes have begun to emerge among adolescents due to a consumptive lifestyle, lack of physical activity, and unhealthy eating habits. Objective: To determine the correlation between physical activity and dietary patterns with the risk of Diabetes Mellitus in grade XII students at State Senior High School 1 Cawas Klaten in 2025. Method: This research used a quantitative approach with a cross-sectional design. A total of 53 students were selected using proportional random sampling. Data were collected using physically activity and food frequency questionnaires, along with blood glucose measure using a glucometer. Data analysis included univariate, bivariate test using the Chi-Square method, and multivariate. Results: The Chi-Square test results showed that there was no significant relationship between physical activity and the risk of Diabetes Mellitus ($p = 0.757$), there was no significant relationship between dietary patterns and the risk of Diabetes Mellitus ($p = 0.272$), and there was a significant relationship between nutritional status and the risk of Diabetes Mellitus ($p = 0.020$) in grade XII students of State Senior High School 1 Cawas Klaten in 2025. Conclusion: There was no significant relationship between physical activity and dietary patterns and the risk of Diabetes Mellitus, but there was a significant relationship between nutritional status and the risk of Diabetes Mellitus in grade XII students of State Senior High School 1 Cawas Klaten in 2025.*

Keywords: Physical activity, Diet, Nutritional status, Risk of Diabetes Mellitus, Adolescents

Abstrak: Latar Belakang: Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit metabolism kronis dengan prevalensi yang semakin meningkat, tidak hanya pada orang dewasa tetapi juga pada remaja. Berdasarkan data Riskesdas (2018), Prevalensi DM berdasarkan pemeriksaan gula darah naik dari 6,9% menjadi 8,5%. Di Jawa Tengah, 64.709 dari 647.093 jiwa terdiagnosis DM pada 2022. Di Kecamatan Cawas, data Puskesmas Cawas I tahun 2024 menunjukkan terdapat 1.076 kasus DM. dan gejala pre-Diabetes mulai muncul pada kalangan remaja akibat gaya hidup konsumtif, kurangnya aktivitas fisik, serta pola makan yang tidak sehat. Tujuan: Mengetahui hubungan aktivitas fisik, pola makan dan status gizi dengan risiko terjadinya Diabetes Mellitus pada siswa kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025. Metode Penelitian: Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *cross-sectional*. Sampel sebanyak 53 siswa diambil dengan teknik *Proportional random sampling*. Data dikumpulkan melalui kuesioner aktivitas fisik (PAL), kuesioner frekuensi makan (FFQ), pemeriksaan berat badan dan tinggi badan serta pemeriksaan kadar gula darah menggunakan glucometer. Analisis data dilakukan secara univariat, bivariat menggunakan uji *Chi-Square* dan multivariat. Hasil: Hasil uji Chi-Square menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan risiko Diabetes Mellitus ($p = 0.757$), tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pola makan dengan risiko Diabetes Mellitus ($p = 0.272$), dan terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dengan risiko terjadinya Diabetes Mellitus ($p = 0.020$) pada siswa kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten tahun 2025. Kesimpulan: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara

Received: January 15, 2026; Revised: January 28, 2026; Accepted: January 28, 2026; Online Available: January 30, 2026; Published: January 30, 2026;

*Corresponding author, e-mail address: anisintuisi2@gmail.com

aktivitas fisik dan pola makan dengan risiko terjadinya Diabetes Mellitus, namun terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dengan risiko Diabetes Mellitus pada siswa kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten tahun 2025.

Kata Kunci: Aktivitas fisik, Pola makan, Status gizi, Risiko Diabetes Mellitus, Remaja

1. LATAR BELAKANG

Diabetes Mellitus (DM) atau yang sering dikenal dengan kencing manis atau penyakit gula adalah penyakit dimana kadar gula darah dalam tubuh terbilang cukup tinggi sehingga tubuh tidak dapat memproduksi atau menggunakan insulin, sehingga gula darah tidak dapat di metabolisme dan penyakit ini dapat menyerang siapa saja. Kegawatdaruratan Diabetes Mellitus memiliki potensi dalam menyerang para remaja yang saat ini bersifat konsumtif sehingga cenderung untuk mengonsumsi berbagai jenis makanan tanpa mengikuti pola hidup sehat (Ulya dkk., 2023)

Kasus Diabetes Mellitus umumnya lebih sering terjadi di negara berkembang daripada negara maju. Menurut *International of Diabetic Federation*, (2017) terdapat 425 juta jiwa penderita kasus Diabetes Mellitus di dunia. Untuk wilayah Asia Tenggara terdapat 82 juta kasus Diabetes Mellitus tahun 2017 dan diperkirakan akan bertambah menjadi 151 juta pada tahun 2045. Di Indonesia, kasus Diabetes Mellitus sering terjadi, hal ini menyebabkan Indonesia menduduki peringkat ke 6 dari 10 negara besar dengan kasus Diabetes Mellitus terbanyak di Asia.

Di Indonesia, data Riset Kesehatan Dasar Riskesdas (2018), menunjukkan bahwa prevalensi kasus Diabetes Mellitus di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur ≥ 15 tahun sebesar 2%. Angka ini menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan hasil prevalensi Diabetes Mellitus pada tahun 2013 yaitu sebesar 1,5%. Sedangkan, prevalensi menurut pemeriksaan gula darah mengalami peningkatan dari 6,9% pada tahun 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018 (Novita 2022). Sedangkan menurut Kemenkes (2016), Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) menunjukkan bahwa prevalensi anak penderita Diabetes Mellitus meningkat 70 kali lipat pada Januari 2023 dibandingkan dengan tahun 2010. IDAI mencatat 1.645 anak di Indonesia yang menderita Diabetes Mellitus dengan prevalensi sebesar 2 kasus per 100.000 anak dan hampir 60% penderitanya adalah anak perempuan dan berdasarkan usianya sebanyak 46% berusia 10-14 tahun dan 31% berusia 14 tahun keatas. Di Jawa

Tengah sepanjang 2022 sebanyak 64.709 dari 647.093 orang terkena Diabetes Mellitus dan tergolong masih usia remaja dengan kisaran umur 12-21 tahun dengan presentase 10% penderita Diabetes Mellitus usia dibawah 40 tahun, menurut Dinas Kesehatan Jawa Tengah (2022) pemicu timbulnya Diabetes Mellitus pada remaja ini disebabkan oleh konsumsi minuman manis yang beredar di lingkungan kita.

Berdasarkan profil kesehatan Kabupaten Klaten tahun 2020 menyatakan prevalensi Diabetes Mellitus sebanyak 37.485 jiwa atau 90.7% yang mendapatkan pelayanan kesehatan sesuai standar, Sedangkan di Kecamatan Cawas wilayah kerja Puskesmas Cawas I data Diabetes Mellitus sepanjang tahun 2024 sebanyak 1076 orang dengan presentase 40% laki-laki dan 60% perempuan yang mengalami atau menderita Diabetes Mellitus. Pada masa kini, pola konsumsi makanan di kalangan remaja mengalami perubahan yang signifikan. Konsumsi *junkfood* dan minuman manis dengan kadar gula tinggi semakin banyak dijumpai dilingkungan kita. Kondisi ini memiliki dampak negatif bagi kesehatan jangka panjang salah satunya adalah Diabetes Mellitus.

2. KAJIAN TEORITIS

a. Kajian Teori Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus (DM) merupakan masalah kesehatan masyarakat yang menjadi salah satu dari empat penyakit tidak menular prioritas yang menjadi target tindak lanjut oleh para pemimpin dunia. Diabetes Mellitus disebabkan karena kadar gula tidak terkontrol dan kurangnya aktivitas fisik serta kurangnya kontrol makanan yang berdampak negatif pada kualitas hidup karena sulit untuk mengikuti diet yang seimbang (Qodir 2022).

Diabetes Mellitus merupakan penyakit metabolismik yang ditandai dengan adanya kenaikan gula darah disebabkan oleh terganggunya hormon insulin yang memiliki fungsi untuk menjaga homeostasis tubuh dengan cara menurunkan kadar gula dalam darah (Astutisari dkk., 2022).

World Health Organization (WHO,2010), sebelumnya telah merumuskan bahwa Diabetes Mellitus merupakan suatu yang tidak dapat dituangkan dalam suatu jawaban yang jelas dan singkat tetapi secara umum dapat dikatakan sebagai

suatu kumpulan problema anatomik dan kimiawi akibat dari sejumlah faktor dimana terdapat defisiensi insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi insulin.

Diabetes Mellitus yaitu hiperglikemia atau gula darah tinggi merupakan hasil dari kondisi kronis dapat memburuk dari awal ke waktu dan membuat tubuh tidak dapat mencerna karbohidrat, lipid, dan protein dengan cara yang tepat. Glukosa darah yang tinggi adalah ciri khas pada diabetes juga dimiliki oleh berbagai gangguan (hiperglikemia). Gula darah tinggi ditunjukkan dengan tingginya konsentrasi glukosa dalam darah. Gula darah yang tinggi disebabkan oleh penurunan sintesis insulin oleh pankres atau penurunan sensitivitas insulin (Sukmawati 2023).

Pemeriksaan gula darah dapat dilakukan dengan pemeriksaan kadar glukosa darah, baik sewaktu maupun puasa.

b. Kajian Teori Aktifitas Fisik

Menurut WHO (2010), aktivitas fisik didefinisikan sebagai Gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi (pembakaran kalori). Aktivitas fisik pada remaja dapat mempunyai hubungan dengan peningkatan rasa percaya diri, *self-concept*, rasa cemas dan stress yang rendah. Remaja atau usia sekolah pada umumnya juga memiliki aktivitas fisik sedang, sebab kegiatan yang sering dilakukan adalah belajar. Remaja yang kurang melakukan aktivitas fisik sehari-hari menyebabkan tubuhnya kurang mengeluarkan energi (Saputri 2018).

Aktivitas fisik pada umumnya diartikan sebagai gerak tubuh yang ditimbulkan oleh otot-otot skeletal dan mengakibatkan pengeluaran energi. Aktivitas fisik merupakan bentuk perilaku, sedangkan pengeluaran energi merupakan hasil dari seluruh perilaku tersebut. Saat melakukan aktivitas fisik, otot menggunakan glukosa sehingga glukosa dalam tubuh akan berkurang (Cicilia L dkk., 2018).

Tingkat aktivitas fisik seseorang dapat diklasifikasikan secara objektif menggunakan nilai *Physical Activity Level* (PAL), yang merupakan rata-rata dari seluruh aktivitas selama 24 jam dibandingkan dengan metabolisme basal. Faktor-faktor seperti gaya hidup sedenter (banyak duduk), faktor lingkungan, serta

keterbatasan genetik sering kali menjadi penghambat remaja untuk tetap aktif. Padahal, keseimbangan antara asupan energi dari makanan dengan pengeluaran energi melalui aktivitas fisik merupakan kunci utama dalam menjaga status gizi yang optimal dan kesehatan tubuh secara menyeluruh.

c. Kajian Teori Pola Makan

Pola makan adalah susunan jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi seseorang atau kelompok dalam waktu tertentu dan terdiri dari frekensi makan, jenis makanan, dan porsi makan. Menu seimbang perlu dimulai dan dikenal dengan baik sehingga akan membentuk kebiasaan makan makanan yang seimbang dikemudian hari (Andika 2022).

Menurut Kuwanti dkk., (2023) pola makan adalah suatu cara tertentu dalam mengatur jumlah dan jenis asupan makanan untuk mempertahankan kesehatan, status gizi, serta mencegah dan atau membantu proses penyembuhan tentunya dengan memperhatikan asupan makanan karena dapat menentukan kecepatan naiknya kadar glukosa darah.

Menurut Ningsi dkk., (2021), Pola makan adalah strategi untuk mengendalikan jumlah dan jenis sumber makanan tertentu yang direncanakan untuk menjaga kesehatan, status gizi, dan mencegah serta membantu siklus pemulihan. Untuk individu dengan Riwayat Diabetes, tingkat asupan karbohidrat yang disarankan adalah 45-65% dari kalori habis dan tingkat asupan lemak disarankan sekitar 20-25% dari kebutuhan kalori lemak dan tidak disarankan mengonsumsi lemak melebihi 30% dari total keseluruhan kalori. Tingkat asupan lemak yang disarankan adalah di bawah 7% dari kebutuhan kalori absolut dan tingkat asupan lemak tak jenuh ganda yang disarankan di bawah 10% dari keseluruhan kalori.

d. Kajian Teori Status Gizi

Status gizi adalah manifestasi dari keseimbangan antara asupan nutrisi yang dikonsumsi dengan kebutuhan metabolisme tubuh untuk menjalankan aktivitas sehari-hari. Pada masa remaja, status gizi dipengaruhi secara kompleks oleh faktor

genetik, gaya hidup seperti pola konsumsi *fast food*, serta latar belakang pendidikan orang tua yang menentukan kualitas pemilihan bahan pangan. Ketidakseimbangan gizi ini tidak hanya berdampak pada berat badan, tetapi juga memengaruhi kesehatan reproduksi dan regulasi hormon di dalam tubuh. Penilaian status gizi pada remaja umumnya dilakukan secara antropometri dengan menggunakan Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U). Melalui rumus perbandingan berat badan dalam kilogram dengan kuadrat tinggi badan dalam meter, dapat ditentukan apakah seorang remaja masuk dalam kategori gizi kurang, normal, gizi lebih, atau obesitas. Status gizi yang ekstrem, baik terlalu kurus maupun terlalu gemuk, sama-sama memiliki dampak negatif, seperti gangguan penyerapan zat besi akibat inflamasi kronis pada penderita obesitas atau rendahnya cadangan energi pada penderita gizi kurang.

3. METODE PENELITIAN

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswi kelas XII SMA Negeri 1 Cawas Klaten yang berjumlah 107 orang, dengan sampel sebanyak 53 siswa yang diambil menggunakan teknik *proportional random sampling*. Penelitian ini mengkaji variabel yang meliputi aktivitas fisik, pola makan dan status gizi, di mana data dikumpulkan melalui kuesioner, sedangkan pemeriksaan gula darah diperoleh melalui cek gula darah. Seluruh data yang terkumpul kemudian diolah menggunakan program SPSS dengan uji statistik yang relevan untuk menganalisis hubungan antara variabel-variabel tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia di SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

| Karakteristik | Frekuensi | Presentase (%) |
|----------------------|-----------|----------------|
| Jenis kelamin | | |
| Perempuan | 31 | 58,5 |
| Laki -laki | 22 | 41,5 |

| Usia | | |
|--------------|-----------|------------|
| 16 | 1 | 1,9 |
| 17 | 32 | 60,4 |
| 18 | 20 | 37,7 |
| Total | 53 | 100 |

Distribusi frekuensi responden berdasarkan usia menunjukkan bahwa mayoritas responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 31 orang (58,5%) dan responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 22 orang (41,5%). Berdasarkan karakteristik usia, mayoritas utama usia responden dalam penelitian ini yaitu usia 17 tahun sebanyak 32 orang (60,4%), usia 18 tahun sebanyak 20 orang (37,7%), dan usia 16 tahun 1 orang (1,9%).

b. Analisa Univariat

Analisa ini ditunjukkan untuk melihat distribusi masing-masing variabel penelitian, yaitu aktivitas fisik dan pola makan sebagai variabel bebas dan risiko terjadinya Diabetes Melitus sebagai variabel terikat. Distribusi dari masing-masing variabel dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Aktifitas Fisik Pada Siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

| Aktivitas Fisik | Frekuensi | Presentase (%) |
|------------------------|------------------|-----------------------|
| Ringan | 14 | 26,4% |
| Sedang | 7 | 13,2% |
| Berat | 16 | 30,2% |
| Sangat Berat | 16 | 30,2% |
| Total | 53 | 100% |

Hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki tingkat aktivitas fisik sangat berat 16 siswa (30,2%), tingkat aktivitas fisik berat 16 siswa (30,2%), tingkat aktivitas fisik ringan 14 siswa (26,4%), dan tingkat aktivitas fisik sedang 7 siswa (13,2%).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Pola Makan Pada Siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

| Pola Makan | Frekuensi | Presentase (%) |
|--------------|-----------|----------------|
| Tidak Baik | 29 | 54,7% |
| Baik | 24 | 45,3% |
| Total | 53 | 100% |

Data pada Tabel 3 bahwa distribusi frekuensi pola makan tidak baik sebanyak 29 siswa (54,7%), dan pola makan baik sebanyak 24 siswa (45,3%).

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Status Gizi Pada Siswa SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

| Status Gizi | Frekuensi | Presentase (%) |
|----------------------------------|-----------|----------------|
| Obesitas | 6 | 11,3% |
| Gizi Lebih (<i>Overweight</i>) | 11 | 20,8% |
| Gizi Baik (Normal) | 20 | 37,7% |
| Gizi Kurang | 16 | 30,2% |
| Total | 53 | 100% |

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa sebanyak 16 siswa (30,2%) termasuk dalam kategori gizi kurang, sebanyak 20 siswa (37,7%) termasuk dalam kategori gizi baik, sebanyak 11 siswa (20,8%) dan sebanyak 6 siswa (11,3%) termasuk dalam kategori obesitas.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Risiko Terjadinya Diabetes mellitus Pada Siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

| Risiko Diabetes Mellitus | Frekuensi | Presentase (%) |
|----------------------------------|-----------|----------------|
| Berisiko Diabetes Mellitus | 22 | 41,5% |
| Tidak berisiko Diabetes Mellitus | 31 | 58,5% |
| Total | 53 | 100% |

Berdasarkan Tabel 5. menunjukkan bahwa sebanyak 22 siswa (41,5%) termasuk dalam kategori berisiko Diabetes Mellitus, dan sebanyak 31 siswa (58,5%) tidak termasuk dalam kategori berisiko Diabetes Mellitus.

c. Analisis Bivariat

1. Uji *Crosstabulation*

Analisa tabulasi silang digunakan untuk melihat hubungan antar variabel, sehingga dapat terlihat hubungan aktivitas fisik dan pola makan dengan risiko terjadinya Diabetes Mellitus.

Tabel 6. Crosstabulation Aktivitas Fisik dengan Risiko Terjadinya Diabetes Mellitus Pada Siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

| Aktivitas Fisik | Risiko Diabetes Mellitus | | | | Total | |
|---------------------|--------------------------|--------------|-------------------|--------------|-----------|-------------|
| | Berisiko DM | | Tidak Berisiko DM | | | |
| | n | % | N | % | N | % |
| Ringan | 6 | 11,3% | 8 | 15,1% | 14 | 26,4% |
| Sedang | 3 | 5,7% | 4 | 7,5% | 7 | 13,2% |
| Berat | 8 | 15,1% | 8 | 15,1% | 16 | 30,2% |
| Sangat berat | 5 | 9,4% | 11 | 20,8 | 16 | 30,2% |
| Total | 22 | 41,5% | 31 | 58,5% | 53 | 100% |

Berdasarkan Tabel 6. di atas pada tingkat aktivitas fisik ringan sebanyak 6 siswa (11,3%) termasuk dalam kategori berisiko Diabetes Mellitus, sementara 8 siswa (15,1%) tidak berisiko Diabetes Mellitus dengan total 14 siswa (26,4%) dari total sampel. Pada tingkat aktivitas fisik sedang 3 siswa (5,7%) berisiko Diabetes Mellitus, sementara 4 siswa (7,5%) tidak berisiko Diabetes Mellitus dengan total 7 siswa (13,2%) dari total sampel. Pada tingkat aktivitas fisik berat yang mengalami risiko Diabetes Mellitus sebanyak 8 siswa (15,1%) dan 8 siswa (15,1%) tidak mengalami risiko Diabetes Mellitus dengan total 16 siswa (30,2%) dari total sampel. Pada tingkat aktivitas fisik sangat berat 5 siswa (9,4%) berisiko Diabetes Mellitus dan 11 siswa (20,8%) tidak berisiko Diabetes Mellitus dengan total 16 siswa (30,2%) dari total sampel. Secara keseluruhan, dari 53 responden, 22 siswa (41,5%) berisiko Diabetes Mellitus dan 31 siswa (58,5%) tidak berisiko Diabetes Mellitus.

Tabel 7. Chi-Square Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Risiko Terjadinya Diabetes Mellitus Pada Siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

| Chi-Square Tests | | | |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------------------|
| | Value | df | Asymptotic Significance (2-sided) |
| Pearson Chi-Square | 1,184 ^a | 3 | ,757 |
| Likelihood Ratio | 1,200 | 3 | ,753 |
| Linear-by-Linear Association | ,250 | 1 | ,617 |
| N of Valid Cases | 53 | | |

a. 2 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.91.

Pada Tabel 7. diatas didapatkan hasil nilai Asymp.sig (2-sided) pada uji Pearson Chi-Square sebesar $0,757 > 0,05$ maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan risiko terjadinya Diabetes Mellitus pada siswa kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten tahun 2025.

Berdasarkan tabel di atas, perhitungan *Odds Ratio* (OR), dilakukan dengan rumus:

Tingkat aktivitas fisik ringan:

$$OR = \frac{a \times d}{b \times c}$$

$$OR = \frac{6 \times 11}{8 \times 5}$$

$$= \frac{66}{40}$$

$$= 1,65$$

Dari hasil perhitungan diatas, maka di dapatkan hasil bahwa siswa yang memiliki aktivitas fisik ringan memiliki 1,65 kali lebih besar untuk berisiko Diabetes Mellitus dibandingkan dengan siswa yang memiliki aktivitas fisik sangat berat.

Tabel 8. Crosstabulation Pola Makan dengan Risiko Terjadinya Diabetes Mellitus Pada Siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

| Pola makan | Risiko Diabetes Mellitus | | | | Total | |
|-------------------|--------------------------|--------------|-------------------|--------------|-----------|--------------|
| | Berisiko DM | | Tidak Berisiko DM | | N | % |
| | N | % | N | % | | |
| Tidak Baik | 14 | 26,4% | 15 | 28,3% | 28 | 54,7% |
| Baik | 8 | 15,1% | 16 | 30,2% | 24 | 45,3% |
| Total | 22 | 41,5% | 31 | 58,5% | 53 | 100% |

Berdasarkan Tabel 8. menunjukkan bahwa responden yang memiliki pola makan tidak baik sebanyak 14 siswa (26,4%) termasuk dalam kategori berisiko Diabetes Mellitus, sementara 15 siswa (28,3%) tidak berisiko Diabetes Mellitus dengan total 28 siswa (54,7%) dari total sampel, sedangkan responden dengan pola makan baik sebanyak 8 siswa (15,1%) termasuk dalam kategori berisiko Diabetes Mellitus, sementara 16 siswa (30,2%) termasuk dalam kategori tidak berisiko Diabetes Mellitus dengan total 24 siswa (45,3%). Secara keseluruhan dari 53 responden 22 siswa (41,5%) berisiko Diabetes Mellitus dan 31 siswa (58,5%) tidak berisiko Diabetes Mellitus.

Tabel 9. Chi-Square Hubungan Pola Makan Dengan Resiko Diabetes Mellitus Pada Siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

| Chi-Square Tests | | | | |
|------------------------------------|--------------------|----|-----------------------------------|----------------------|
| | Value | df | Asymptotic Significance (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) |
| Pearson Chi-Square | 1,208 ^a | 1 | ,272 | |
| Continuity Correction ^b | ,671 | 1 | ,413 | |
| Likelihood Ratio | 1,217 | 1 | ,270 | |
| Fisher's Exact Test | | | | ,401 ,207 |
| Linear-by-Linear Association | 1,185 | 1 | ,276 | |
| N of Valid Cases | 53 | | | |

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9,96.

b. Computed only for a 2x2 table

Pada Tabel 9. diatas didapatkan hasil nilai *Asymp.sig (2-sided)* pada uji *Pearson Chi-Square* sebesar $0,272 > 0,05$ maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pola makan dengan risiko terjadinya Diabetes Mellitus pada siswa kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten tahun 2025.

Berdasarkan tabel di atas, perhitungan *Odds Ratio* (OR), dilakukan dengan rumus :

$$OR = \frac{a \times d}{b \times c}$$

$$OR = \frac{14 \times 16}{15 \times 8}$$

$$= \frac{224}{120}$$

$$= 1,87$$

Dari perhitungan diatas, siswa yang memiliki pola makan tidak baik memiliki peluang 1,87 kali lebih rendah untuk berisiko Diabetes Mellitus dibandingkan dengan siswa yang memiliki pola makan baik.

Tabel 10. Crosstabulation Status Gizi dengan Risiko Terjadinya Diabetes Mellitus Pada Siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

| Status Gizi | Risiko Diabetes Mellitus | | | | Total | |
|-------------------|--------------------------|-------------|-------------------|-------------|----------------|--|
| | Berisiko DM | | Tidak Berisiko DM | | | |
| | N | % | N | % | | |
| Kurus | 6 | 11,3 | 10 | 18,9 | 16 30,2 | |
| Normal | 10 | 18,9 | 10 | 18,9 | 20 37,7 | |
| Overweight | 1 | 1,9 | 10 | 18,9 | 11 20,8 | |
| Obesitas | 5 | 9,4 | 1 | 1,9 | 6 11,3 | |
| Total | 22 | 41,5 | 31 | 58,5 | 53 100% | |

Berdasarkan Tabel 10. menunjukkan bahwa responden yang memiliki status gizi kurus dan beresiko DM sebanyak 6 siswa (11,3%), siswa dengan status gizi kurus dan tidak beresiko DM sebanyak 10 siswa (18,9%). Responden yang memiliki status gizi normal dan beresiko DM sebanyak 10 siswa (18,9%), siswa dengan status gizi normal dan tidak beresiko DM sebanyak 10 siswa (18,9%). Responden yang memiliki status gizi *overweight* dan beresiko DM sebanyak 1 siswa (1,9%), siswa dengan status gizi

overweight dan tidak beresiko DM sebanyak 10 siswa (18,9%). Responden yang memiliki status gizi obesitas dan beresiko DM sebanyak 5 siswa (9,4%), siswa dengan status gizi obesitas dan tidak beresiko DM sebanyak 1 siswa (1,9%).

Tabel 11. Chi-Square Hubungan Status Gizi Dengan Resiko Diabetes Mellitus Pada Siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

| | | Chi-Square Tests | |
|------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------------|
| | Value | df | Asymptotic Significance (2-sided) |
| Pearson Chi-Square | 9,784 ^a | 3 | ,020 |
| Likelihood Ratio | 10,933 | 3 | ,012 |
| Linear-by-Linear Association | ,354 | 1 | ,552 |
| N of Valid Cases | 53 | | |

a. 3 cells (37,5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,49.

Pada Tabel 11. diatas didapatkan hasil nilai *Asymp.sig (2-sided)* pada uji *Pearson Chi-Square* sebesar $0,020 < 0,05$ maka terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dengan risiko terjadinya Diabetes Mellitus pada siswa kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten tahun 2025.

Berdasarkan tabel di atas, perhitungan *Odds Ratio* (OR), dilakukan dengan rumus:

$$\begin{aligned} OR &= \frac{a \times d}{b \times c} \\ OR &= \frac{6 \times 10}{10 \times 10} \\ &= \frac{60}{100} \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, siswa yang memiliki status gizi tidak baik memiliki peluang 0,6 kali lebih rendah untuk berisiko Diabetes Mellitus dibandingkan dengan siswa yang memiliki status gizi baik.

Pembahasan

1. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Risiko Terjadinya Diabetes Mellitus pada Siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

Berdasarkan Tabel 8. menunjukkan bahwa mayoritas siswa memiliki tingkat aktivitas fisik berat dan sangat berat dengan masing- masing berjumlah 16 siswa (30,2%). Dari data tersebut dapat terlihat bahwa siswa yang memiliki tingkat aktivitas fisik yang berat dan sangat berat dapat berkontribusi pada kesehatan yang lebih baik dan dapat mengurangi risiko terjadinya Diabetes Mellitus. Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan tubuh yang meningkatkan pengeluaran tenaga atau energi dan pembakaran energi. Aktivitas fisik akan dikategorikan cukup apabila seseorang melakukan aktivitas fisik selama 30 menit setiap hari atau minimal 3-5 hari dalam seminggu. Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas fisik tidak berhubungan secara signifikan dengan risiko Diabetes Mellitus, karena mayoritas responden memiliki tingkat aktivitas fisik yang berat dan sangat berat, dimana aktivitas fisik yang cukup dapat mengurangi risiko terkena Diabetes Mellitus tipe 2.

Hasil uji analisi Chi-Square didapatkan hasil nilai Asymp.sig (2-sided) pada uji Pearson Chi-Square sebesar $0,757 > 0,05$ maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan risiko terjadinya Diabetes Mellitus pada siswa kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten tahun 2025.

Dalam hal ini berarti variasi aktivitas fisik yang diukur tidak cukup untuk mempengaruhi kejadian Diabetes Mellitus secara langsung dalam populasi yang diteliti. Kondisi ini bisa terjadi karena beberapa faktor, seperti terbatasnya ukuran sampel, kurangnya pemahaman responden dalam pengisian kuesioner, atau adanya faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil.

Hal ini sejalan dengan penelitian Milwati dkk., (2021) bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan risiko Diabetes Mellitus pada remaja SMA di Kota Malang ($p = 0,565 > 0,05$) kondisi ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, usia remaja pada umumnya masih berada pada tingkat metabolisme yang optimal sehingga efek produktivitas fisik terhadap risiko Diabetes Mellitus belum terlihat

secara nyata. Kedua, faktor risiko lain seperti pola makan, genetik, dan status gizi. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang di lakukan oleh Lisnawati dkk., (2023) pada 27 mahasiswa usia 18-23 tahun di Jawa tengah hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara aktiitas fisik dengan risiko Diabetes Mellitus, dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa Sebagian besar remaja memiliki aktivitas fisik ringan dan kadar gula darah masih dalam rentang normal. Hal ini disebabkan beberapa faktor yaitu pada usia remaja sistem metabolisme tubuh masih relatif normal sehingga efek protektif aktivitas fisik terhadap gula darah belum terlihat secara nyata. Selain faktor usia, metode pengukuran aktivitas fisik yang digunakan menggunakan *recall form* (PAL) yang sangat bergantung pada ingatan dan kejajaran responden. Hal ini dapat menyebabkan bias dalam penilaian dan mngurangi akurasi data aktivitas fisik. Walaupun hasil dalam penelitian tidak menunjukkan hasil yang signifikan, literatur internasional banyak menyimpulkan bahwa aktivitas fisik berperan penting dalam menurunkan risiko Diabetes tipe 2.

Menurut Dempsey, P. C., (2018), dalam jurnal *Diabetes Care* menegaskan bahwa aktivitas fisik secara konsisten dikaitkan dengan penurunan risiko Diabetes melalui peningkatan sensitivitas insulin dan pengendalian berat badan. Aktivitas fisik juga memperbaiki metabolisme glukosa dan menurunkan berat badan yang merupakan faktor utama dalam pencegahan Diabetes Mellitus.

Dari perhitungan OR didapatkan hasil siswa yang memiliki aktivitas fisik ringan memiliki peluang 1,65 lebih besar berisiko Diabetes Mellitus dibanding siswa yang memiliki aktivitas fisik sangat berat.

2. Hubungan Pola Makan dengan Risiko Terjadinya Diabetes Mellitus pada Siswa Kelas XII di SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

Berdasarkan Tabel 11. menunjukan bahwa responden yang memiliki risiko Diabetes Mellitus dengan pola makan baik sejumlah 8 siswa (15,1%) dan tidak baik 14 siswa (26,4%), sedangkan yang tidak mengalami risiko Diabetes dengan pola makan baik sebanyak 16 siswa (30,2%) dan 15 siswa (28,3%) dengan pola makan tidak baik.

Hasil uji analisi Chi-Square didapatkan hasil nilai Asymp.sig (2-sided) pada uji Pearson Chi-Square sebesar $0,272 > 0,05$ maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pola makan dengan risiko terjadinya Diabetes Mellitus pada siswa kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten tahun 2025.

Penelitian ini sejalan dengan Ningrum dkk., (2023) yaitu tidak terdapat hubungan yang signifikan antara perilaku pola makan dengan risiko kejadian Diabetes Mellitus tipe 2. Hal ini dibuktikan dengan nilai $p\text{-value} = 1,000$ ($p > 0,05$) yang berarti pola makan baik dan pola makan tidak baik tidak memberikan dampak bermakna pada risiko Diabetes Mellitus pada responden di wilayah Puskesmas Grogol.

Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa pola makan terhadap risiko Diabetes Mellitus mungkin belum nampak secara klinis dengan beberapa alasan diantaranya metabolisme remaja yang masih efisien, durasi paparan pola makan buruk terjadi belum cukup lama, dan adanya faktor lain seperti obesitas, aktivitas fisik, dan faktor genetik yang lebih mendominasi. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Calosa dkk., (2025) dalam penelitiannya yang dilakukan di Kota Bandung, berdasarkan hasil analisis Korelasi Spearman, diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,064 dengan nilai $p = 0.441$ yang menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pola makan dengan risiko Diabetes Mellitus pada responden.

Namun, berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Ummah dkk.,(2023) yang dilakukan di SMP Negeri 1 Sukosari Bondowoso yang menemukan adanya hubungan yang signifikan antara pola makan dengan risiko Diabetes Mellitus pada siswa yang dimana didalam penelitiannya menegaskan bahwa pola makan yang tidak sehat, seperti konsumsi makanan tinggi lemak, kalori, dan kolesterol berkontribusi secara nyata terhadap peningkatan risiko Diabetes Mellitus.

Dari perhitungan *Odds Ratio* (OR) didapatkan hasil bahwa siswa yang memiliki pola makan tidak baik memiliki peluang 1,87 kali lebih rendah untuk berisiko Diabetes Mellitus dibandingkan dengan siswa yang memiliki pola makan baik. Hal ini bisa dikarenakan siswa dengan pola makan tidak baik memiliki aktivitas fisik yang cukup sehingga penggunaan glukosa tubuh lebih optimal dan risiko Diabetes Mellitus menjadi lebih rendah.

3. Hubungan Status Gizi dengan Risiko Terjadinya Diabetes Mellitus pada Siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025

Berdasarkan Tabel 16. menunjukan bahwa responden yang memiliki status gizi kurus dan beresiko DM sebanyak 6 siswa (11,3%), siswa dengan status gizi kurus dan tidak beresiko DM sebanyak 10 siswa (18,9%). Responden yang memiliki status gizi normal dan beresiko DM sebanyak 10 siswa (18,9%), siswa dengan status gizi normal dan tidak beresiko DM sebanyak 10 siswa (18,9%). Responden yang memiliki status gizi *overweight* dan beresiko DM sebanyak 1 siswa (1,9%), siswa dengan status gizi *overweight* dan tidak beresiko DM sebanyak 10 siswa (18,9%). Responden yang memiliki status gizi obesitas dan beresiko DM sebanyak 5 siswa (9,4%), siswa dengan status gizi obesitas dan tidak beresiko DM sebanyak 1 siswa (1,9%).

Hasil uji analisis Chi-Square didapatkan hasil nilai Asymp.sig (2-sided) pada uji Pearson Chi-Square sebesar $0,020 < 0,05$ maka terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dengan risiko terjadinya Diabetes Mellitus pada siswa kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten tahun 2025.

Beberapa faktor dapat mempengaruhi hasil dari hasil penelitian hubungan aktivitas fisik, pola makan dan status gizi dengan risiko Diabetes Mellitus pada siswa, antara lain:

1. Usia responden masih tergolong muda. Siswa SMA pada umumnya masih berada pada usia remaja yang dimana metabolisme tubuh usia remaja masih optimal dan sensitivitas insulin masih tergolong tinggi. Sehingga efek kumulatif pola makan yang tidak baik atau kurang sehat dan aktivitas fisik yang rendah cenderung belum terlihat secara klinis, karena penyakit Diabetes Mellitus sendiri adalah penyakit kronis yang membutuhkan waktu lama untuk berkembang.
2. Pengukuran aktivitas fisik dan pola makan menggunakan kuesioner yang bersifat subyektif dapat menimbulkan bias dalam pelaporan, sehingga data yang diperoleh kurang akurat dalam menggambarkan kondisi sebenarnya.
3. Faktor lain seperti riwayat atau riwayat keluarga, stress, pola tidur, dan lingkungan sosial yang tidak diukur dalam penelitian ini. Namun faktor-

faktor tersebut memungkinkan dalam menentukan risiko Diabetes Mellitus pada usia muda.

Hasil ini juga diperkuat oleh teori transisi epidemiologi yang menyebutkan bahwa perubahan gaya hidup aktif menjadi sedentari (tidak aktif) merupakan salah satu penyebab meningkatnya prevalensi penyakit tidak menular Weisz & Olszynko-Grym, (2010), sedangkan hasil penelitian pola makan yang menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara pola dengan risiko Diabetes Mellitus dijelaskan melalui teori Homeostasis glukosa yang menyatakan bahwa tubuh manusia, khususnya pada usia remaja memiliki sistem regulasi internal yang efisien dalam menjaga keseimbangan kadar glukosa melalui sekresi insulin Sherwood L, (2013). Artinya pola makan yang tidak sehat mungkin belum menunjukkan dampak langsung pada kadar gula darah karena sistem pengaturan metabolismik tubuh remaja masih berfungsi optimal. Selain itu, teori akumulasi risiko (*life course theory*) yang dikemukakan oleh Mishra dkk.,(2015) juga relevan, dimana paparan terhadap pola makan yang tidak sehat mungkin belum cukup lama untuk memicu gangguan metabolismik yang nyata di usia remaja, namun berpotensi berdampak di usia dewasa. Dan juga metode penilaian pola makan dan aktivitas fisik menggunakan kuesioner bersifat subjektif dan sangat bergantung pada akurasi ingatan responden hal ini dapat menimbulkan bias informasi, seperti yang dijelaskan dalam teori validitas instrument penelitian Notoatmodjo, (2018) yang menyatakan bahwa data gizi atau kebiasaan makan yang dikumpulkan melalui recall seringkali kurang akurat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menganai hubungan antara aktivitas fisik dan pola makan dengan risiko terjadinya Diabetes Mellitus pada siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025, maka dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan risiko terjadinya Diabetes Mellitus pada siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025, tidak ada hubungan yang signifikan antara pola makan dengan risiko terjadinya Diabetes Mellitus pada siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025. Dan ada hubungan yang signifikan antara status gizi dengan dengan risiko

terjadinya Diabetes Mellitus pada siswa Kelas XII SMA N 1 Cawas Klaten Tahun 2025.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada STIKES Surya Global Yogyakarta atas dukungan pendanaan yang diberikan, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Apresiasi dan terima kasih juga penulis sampaikan kepada pihak SMA Negeri 1 Cawas Klaten yang telah memberikan izin tempat serta membantu kelancaran proses pengambilan data selama penelitian berlangsung. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat nyata bagi pengembangan ilmu kesehatan dan bagi pihak-pihak terkait.

DAFTAR REFERENSI

- Andika, I. gede. 2022. "Skripsi Hubungan Pola Makan Dan Aktifitas Fisik Dengan Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Ii Denpasar Barat."
- Astutisari, I. Dewa Ayu Eka Candra, AAA Yuliati Darmini AAA Yuliati Darmini, and Ida Ayu Putri Wulandari Ida Ayu Putri Wulandari. 2022. "Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Manggis I." *Jurnal Riset Kesehatan Nasional* 6(2):79–87. doi: 10.37294/jrkn.v6i2.350.
- Calosa, Ayu, Aulia Naibaho, and Monalisa Sitompul. 2025. "Hubungan Pola Makan Dengan Risiko Diabetes Melitus Di Pemukiman Rumah Susun Taman Sari." 9(April):2481–88.
- Cicilia L, Wulan P. Kaunang, and Langi L.F.G. 2018. "Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Diabetes Melitus Pada Pasien Rawat Jalan Di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bitung." *Jurnal KESMAS* 7(5):1–6.
- Dempsey, P. C., et al. 2018. "Physical Activity and Risk of Type 2 Diabetes: A Review of the Evidence." *Diabetes Care.* 41(1):1–10.
- Health research and development agency ministry of health of Indonesia. 2018. "Laporan Riskesdas 2018 Nasional.Pdf." *Lembaga Penerbit Balitbangkes.*
- International of Diabetic Federation. 2017. *Eighth Edition 2017.*
- Khoirotul Ummah, N., Suprajitno, Marsaid, N. H. 2023. "Hubungan Pola Makan Dan

Aktivitas Fisik Dengan Risiko Terjadinya Diabetes Melitus Pada Remaja Di SMP Negeri 1 Sukosari Kabupaten Bondowoso.” *Sereal Untuk* 8(1):51.

Kuwanti, Elly, Ichsan Budiharto, and Ikbal Fradianto. 2023. “Hubungan Pola Makan Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 : Literature Review.” *MAHESA : Mahayati Health Student Journal* 3(6):1736–50. doi: 10.33024/mahesa.v3i6.10495.

Lauralee Sherwood. 2013. *Human Physiology: From Cells to Systems*. 8th editio. Brooks/Cole, Cengage Learning.

Lisnawati, Naintina, Florentina Kusmiyati, Bagus Herwibawa, Budi Adi Kristanto, and Anggit Rizkika. 2023. “Hubungan Indeks Massa Tubuh, Persen Lemak Tubuh, Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Remaja.” *Journal of Nutrition College* 12(2):168–78. doi: 10.14710/jnc.v12i2.36662.

Milwati, Susi, Dyah Widodo, Lucia Retnowati, and Poltekkes Kemenkes Malang. 2021. “Hubungan Aktifitas Fisik Dengan Risiko Diabetes Mellitus Pada Remaja SMU Di Kota Malang in High School Adolescents in Malang City.” 07(01):81–85.

Mishra, Gita D., Diana Kuh, and Yoav Ben-Shlomo. 2015. “Life Course Epidemiology.” *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences: Second Edition* 67–75. doi: 10.1016/B978-0-08-097086-8.14085-1.

Ningrum, Andriani Noerlita, Kiki Puspitasary, and Rianita Sri Kemala. 2023. “Hubungan Perilaku Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Terhadap Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2.” *Jurnal Farmasetis* 12(3):317–24.

Ningsi, Fitri Suriati, Amriati Mutmainna, and Syaifuddin Zaenal. 2021. “Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Terhadap Penyakit Diabetes Melitus Untuk Dapat Mengontrol Kadar Gula Darah.” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa & Penelitian Keperawatan* 1(4):492–98.

Novita, Hilma Tiara. 2022. “Hubungan Perilaku Makan, Status Gizi, Riwayat Keluarga, Dan Aktivitas Fisik Dengan Risiko Kejadian Diabetes Melitus Pada Guru Sma Negeri 1 Dan 2 Kota Palembang.”

Qodir, Abdul. 2022. “Pengaruh Aktivitas Fisik Dan Pola Makan Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus.” *Media Husada Journal Of Nursing Science* 3(1):83–92. doi: 10.33475/mhjns.v3i1.80.

Saputri, Wahyu. 2018. “Hubungan Aktivitas Fisik Dan Durasi Tidur Dengan Status Gizi Pada Remaja Di SMPN 2 Klego Boyolali.” *STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta* 8–26.

Sukmawati, Setiani Trie. 2023. “Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Pola Makan Nilai 201 | **Jurnal Ilmiah Mahasiswa** VOLUME 4, NO. 1, Januari 2026

Gula Darah Pasien Diabetes Tipe 2 Di Uptd Puskesmas X Kota Bekasi.”

Ulya, Nadiyatul, Audrey Zanetha Eugenia Sibuea, Shofiyah Salma Purba, Aulia Ikka Maharani, and Chahya Kharin Herbawani. 2023. “Analisis Faktor Risiko Diabetes Pada Remaja Di Indonesia.” *Jurnal Kesehatan Tambusai* 4(3):2332–41. doi: 10.31004/jkt.v4i3.16210.

Weisz, George, and Jesse Olszynko-Gryn. 2010. “The Theory of Epidemiologic Transition: The Origins of a Citation Classic.” *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 65(3):287–326. doi: 10.1093/jhmas/jrp058.

World Health Organization. 2010. “Global Status Report on Noncommunicable Diseases.” *World Health Organization* 53(9):1689–99. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.