

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN
AKTIVITAS FISIK TERHADAP PREDIABETES
PADA SISWA SMA DENGAN RIWAYAT
KELUARGA DIABETES MELITUS**

SKRIPSI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh:

HAIRINA ASSYIFA AINA SHELOMITHA SARAGIH
2208260185

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN**

2026

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN
AKTIVITAS FISIK TERHADAP PREDIABETES
PADA SISWA SMA DENGAN RIWAYAT
KELUARGA DIABETES MELITUS**

**Skripsi ini diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Kelulusan Sarjana Kedokteran**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh:

HAIRINA ASSYIFA AINA SHELOMITHA SARAGIH

2208260185

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN**

2026

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Hairina Assyifa Aina Shelomitha Saragih
NPM : 2208260185
Judul Skripsi : HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN AKTIVITAS FISIK TERHADAP PREDIABETES PADA SISWA SMA DENGAN RIWAYAT KELUARGA DIABETES MELITUS

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 5 Februari 2026



(Hairina Assyifa Aina Shelomitha Saragih)



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Hairina Assyifa Aina Shelomitha Saragih
NPM : 2208260185
Judul : HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN AKTIVITAS FISIK TERHADAP PREDIABETES PADA SISWA SMA DENGAN RIWAYAT KELUARGA DIABETES MELITUS

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Lita Septina Chaniago Sp.PD, K-EMD)

Penguji 1

(dr. Huwainan Nisa Nasution, M.Kes, Sp.PD)

Sp.PA)

Mengetahui,

Dekan FK UMSU
(dr. Siti Masliana Sregar, Sp.THT-KL(K))
NIDN: 0106098201

Penguji 2

(dr. Siti Mirhalina Hasibuan

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter
FK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN: 0112098605

Ditetapkan di: Medan
Tanggal: 23 Januari 2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmat dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter FKIK UMSU.
3. dr. Rahmanita Sinaga, M.Ked (OG), Sp.OG, selaku dosen pembimbing akademik penulis selama menjalani studi di FKIK UMSU.
4. dr. Lita Septina Chaniago Sp.PD, K-EMD, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, koreksi, kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
5. dr. Huwainan Nisa Nasution, M.Kes, Sp.PD, selaku penguji satu yang telah memberikan ilmu, koreksi, kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
6. dr. Siti Mirhalina Hasibuan, Sp.PA, selaku penguji dua yang telah memberikan ilmu, koreksi, kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Sulton, ST, selaku wali kepala sekolah SMA Harapan 3 Medan, beserta seluruh jajaran. Penulis mengucapkan terima kasih telah memberikan izin, dukungan serta fasilitas sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.
8. Seluruh dosen dan staf pengajar FKIK UMSU yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
9. Tатаh Tersayang, Heri Assyura Eri Budi Saragih, yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan senantiasa memberikan kasih sayang, doa, bimbingan, serta dukungan moral dan material kepada penulis. Peran,

pengorbanan, serta nasihat Tatah dalam mendidik dan membimbing penulis sejak awal pendidikan hingga tahap penyusunan skripsi ini menjadi sumber kekuatan dan motivasi yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan studi.

10. Mama Tersayang, Erina Saumi Nasution, yang dengan penuh kasih sayang senantiasa memberikan doa, perhatian, dukungan, serta motivasi tanpa henti kepada penulis. Kesabaran, ketulusan, dan nasihat Mama menjadi penyemangat utama bagi penulis untuk terus berjuang dan bertahan dalam menjalani seluruh proses pendidikan kedokteran hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya atas segala pengorbanan, cinta, dan dukungan yang telah diberikan selama ini.
11. Saudara Penulis, Hadyan, Harits dan Haura yang telah memberikan dukungan, perhatian serta semangat kepada penulis. Dukungan dari saudara-saudara penulis menjadi salah satu sumber motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan studi ini.
12. Grup *Mawas Squad*, yang senantiasa memberikan dukungan, doa, semangat, serta kebersamaan kepada penulis. Kehangatan, perhatian, dan kebersamaan dalam grup *Mawas Squad* menjadi sumber kekuatan dan motivasi bagi penulis dalam menjalani proses pendidikan.
13. Sahabat-sahabat Terkasih, Fakhrun Nisa Tumanggor dan Dewi Fortuna Chairiya, yang senantiasa menemani di setiap proses dan kebersamaan penulis dari waktu ke waktu, baik dalam keadaan suka dan duka, serta menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah.
14. Sahabat-sahabat penulis selama menempuh pendidikan di FKIK UMSU, Milda, Diah, Fadhila, Nabila, Ivo, Mutiara dan Ira yang selalu hadir sebagai tempat berbagi cerita, keluh kesah, semangat serta motivasi.
15. Seluruh teman-teman Angkatan 2022 yang bersama-sama berjuang dan memberi dukungan dalam menempuh pendidikan kedokteran
16. Semua yang telah berjasa kepada penulis yang tidak dapat dituliskan satu per satu.

Penulis mengucapkan terima kasih atas segala kebaikan dan dukungan yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat disusun dan diselesaikan. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat serta berkontribusi bagi ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang ilmu kedokteran. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran dalam menyempurnakan skripsi ini.

Medan, 25 Januari 2026
Penulis,

Hairina Assyifa Aina Shelomitha Saragih

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hairina Assyifa Aina Shelomitha Saragih

NPM : 2208260185

Judul Skripsi : **HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN AKTIVITAS FISIK TERHADAP PREDIABETES PADA SISWA SMA DENGAN RIWAYAT KELUARGA DIABETES MELITUS**

menyatakan bahwa setelah berdiskusi dengan Dosen Pembimbing, saya segera akan melakukan *submit* dan publikasi artikel hasil karya tulis ilmiah saya pada jurnal

Demikian surat pernyataan ini saya buat.

Medan, 10 Februari 2026

Diketahui oleh,

Yang membuat pernyataan,


(dr. Lita Septina Chaniago Sp.PD, K-EMD)


(Hairina Assyifa Aina)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Prediabetes	4
2.1.1 Definisi Prediabetes	4
2.1.2 Epidemiologi Prediabetes	4
2.1.3 Patogenesis Prediabetes	5
2.1.4 Faktor Risiko Prediabetes	5
2.1.5 Kriteria Prediabetes.....	6
2.1.6 Gejala Prediabetes.....	6
2.2. Indeks Massa Tubuh (IMT)	6
2.2.1. Definisi Indeks Massa Tubuh (IMT)	6
2.2.2. Kategori IMT berdasarkan Persentil CDC 2000	7
2.2.3. Cara Menghitung IMT	7
2.3. Aktivitas Fisik	7
2.3.1. Definisi Aktivitas Fisik.....	7
2.3.2. Pengukuran Aktivitas Fisik	8
2.3.3. Klasifikasi Aktivitas Fisik	9

2.3.5.Rekomendasi Aktivitas Fisik pada Remaja	10
2.4.Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Prediabetes	11
2.5.Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Prediabetes.....	11
2.6.Kerangka Teori.....	12
2.7. Kerangka Konsep	13
2.8. Hipotesis Penelitian.....	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	14
3.1 Definisi Operasional	14
3.2 Rancangan Penelitian.....	15
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.3.1.Waktu Penelitian.....	15
3.3.2.Tempat Penelitian	16
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian.....	16
3.4.1.Populasi Penelitian	16
3.4.2.Sampel Penelitian	16
3.4.3.Besar Sampel	17
3.5 Pengumpulan Data	18
3.6 Analisis Data.....	18
3.7 Alur Penelitian.....	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil Penelitian.....	23
4.1.1 Analisis Univariat.....	23
4.1.2 Analisis Bivariat.....	25
4.2 Pembahasan	27
4.2.1 Distribusi Karakteristik Responden	27
4.2.2 Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Prediabetes.....	29
4.2.3 Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Prediabetes	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.6 Kerangka Teori.....	12
Gambar 2.7 Kerangka Konsep	13
Gambar 3.7 Alur Penelitian.....	22

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori IMT berdasarkan Persentil CDC 2000	7
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	14
Tabel 3.3.1 Waktu Penelitian.....	15
Tabel 4.1 Distribusi Karakteristik Responden	24
Tabel 4.2 Distribusi Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) Responden	24
Tabel 4.3 Distribusi Berdasarkan Aktivitas Fisik Responden	25
Tabel 4.4 Distribusi Berdasarkan Status Prediabetes Responden	25
Tabel 4.5 Analisis Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Terhadap Prediabetes ..	26
Tabel 4.6 Analisis Tingkat Aktivitas Fisik Terhadap Prediabetes	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Penjelasan Kepada Calon Responden	40
Lampiran 2. Pernyataan Kesediaan Menjadi Responden (<i>Informed Consent</i>)	42
Lampiran 3. Kuesioner IPAQ-SF	43
Lampiran 4. Surat <i>Ethical Clearance</i>	46
Lampiran 5. Surat Selesai Penelitian	47
Lampiran 6. Hasil SPSS.....	48
Lampiran 7 Data Penelitian.....	52

ABSTRAK

Pendahuluan: Prediabetes merupakan kondisi gangguan metabolisme glukosa yang dapat berisiko menjadi diabetes melitus tipe 2. Kondisi ini mulai banyak ditemukan pada kelompok usia remaja, terutama pada individu dengan riwayat keluarga diabetes melitus. Indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik merupakan faktor risiko yang berperan dalam terjadinya kondisi tersebut. **Tujuan:** Untuk menganalisis hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik terhadap kejadian prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian analitik kuantitatif dengan desain *cross-sectional* yang dilaksanakan di SMA Swasta Harapan 3 Medan. Sampel penelitian berjumlah 57 siswa kelas XI yang memiliki riwayat keluarga diabetes melitus dan dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Data IMT diperoleh melalui pengukuran antropometri, aktivitas fisik dinilai menggunakan kuesioner *International Physical Activity Questionnaire Short Form* (IPAQ-SF), dan status prediabetes ditentukan berdasarkan pemeriksaan kadar glukosa darah puasa. Analisis data menggunakan uji *chi-square* dan *Fisher's Exact Test* dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. **Hasil:** Prevalensi prediabetes pada responden sebesar 14,0%. Terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) dan kejadian prediabetes, serta antara tingkat aktivitas fisik dan kejadian prediabetes ($p < 0,05$). Responden dengan IMT tinggi dan aktivitas fisik ringan memiliki risiko prediabetes yang lebih besar. **Kesimpulan:** Indeks massa tubuh dan aktivitas fisik berhubungan secara signifikan dengan kejadian prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus.

Kata Kunci: Aktivitas Fisik, Indeks Massa Tubuh, Prediabetes, Remaja

ABSTRACT

Introduction: Prediabetes is a condition of impaired glucose metabolism that increases the risk of progression to type 2 diabetes mellitus. This condition is increasingly found among adolescents, particularly those with a family history of diabetes mellitus. Body mass index (BMI) and physical activity are important risk factors involved in the development of prediabetes. **Objective:** To analyze the relationship between body mass index (BMI) and physical activity and the occurrence of prediabetes among senior high school students with a family history of diabetes mellitus. **Methods:** This study was a quantitative analytical study with a cross-sectional design conducted at Harapan 3 Private Senior High School, Medan. The sample consisted of 57 eleventh-grade students with a family history of diabetes mellitus selected using purposive sampling. BMI data were obtained through anthropometric measurements, physical activity was assessed using the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF), and prediabetes status was determined based on fasting blood glucose examination. Data were analyzed using the chi-square test and Fisher's Exact Test with a significance level of $p < 0.05$. **Results:** The prevalence of prediabetes among the respondents was 14.0%. There was a significant association between body mass index (BMI) and the occurrence of prediabetes, as well as between physical activity level and the occurrence of prediabetes ($p < 0.05$). Respondents with high BMI and low physical activity levels had a higher risk of prediabetes. **Conclusion:** Body mass index and physical activity are significantly associated with the occurrence of prediabetes among senior high school students with a family history of diabetes mellitus.

Keywords: Physical Activity, Body Mass Index, Prediabetes, Adolescents

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolik kronis dengan prevalensinya yang terus meningkat setiap tahun di seluruh dunia dan nasional. Penyakit ini dinilai dari kadar gula darah yang meningkat karena insufisiensi produk insulin dan sensitivitas insulin yang terganggu.¹ Pada tahun 2021, *International Diabetes Federation* (IDF) menyatakan bahwa negara Indonesia terdapat di posisi ketujuh untuk jumlah penderita diabetes terbanyak, dengan jumlah penderita setidaknya 537 juta orang.² Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi diabetes melitus pada usia ≥ 15 tahun sebesar 2,2%.³

Prediabetes merupakan kondisi awal mula terjadinya diabetes melitus. Prediabetes adalah suatu keadaan dimana kadar glukosa dalam darah meningkat di atas batas normal, namun tidak dapat memenuhi kriteria diagnosis sebagai diabetes melitus.⁴ Meskipun prediabetes bersifat *reversible*, banyak kasus prediabetes yang tidak terdeteksi karena tidak memiliki gejala yang jelas, sehingga dalam waktu 5 hingga 10 tahun meningkatkan risiko untuk berkembang menjadi diabetes melitus tipe 2. Selain itu, prediabetes juga dapat meningkatkan risiko penyakit arteri perifer, penyakit kardiovaskular, penyakit neuropati, dan penyakit serebrovaskular.⁵

Prediabetes mengalami peningkatan yang signifikan setiap tahunnya di seluruh dunia. Sebuah studi meta-analisis global melaporkan bahwa prevalensi prediabetes mencapai 8,84% pada anak dan remaja, dengan prevalensi lebih tinggi pada remaja dibandingkan anak-anak.⁶ Di Indonesia, data RISKESDAS 2018 menunjukkan bahwa 10,2% pada penduduk usia ≥ 15 tahun sudah mengalami prediabetes.⁷ Angka ini menunjukkan bahwa masalah prediabetes tidak hanya terjadi pada populasi dewasa, tetapi mulai mengancam populasi usia remaja juga.

Remaja saat ini mulai memiliki gaya hidup dan kebiasaan hidup yang cenderung tidak teratur, termasuk pola makan yang kurang sehat, minimnya aktivitas fisik, serta rendahnya mengonsumsi buah dan sayuran. Pola hidup tersebut dapat meningkatkan risiko terjadinya obesitas dan gangguan metabolik, seperti prediabetes.^{8,9} Sementara itu, keluarga yang memiliki riwayat diabetes melitus tipe 2 juga dapat memengaruhi dalam risiko terjadinya prediabetes.¹⁰ Hal ini disebabkan karena faktor genetik dan *lifestyle* yang ikut berperan.

Indeks massa tubuh dan tingkat aktivitas fisik menjadi salah satu faktor dalam memengaruhi seseorang mengalami prediabetes. IMT yang tinggi menunjukkan adanya penumpukan lemak visceral, yakni lemak yang berada di sekitar organ intraabdomen dan secara metabolik bersifat aktif serta dapat melepaskan sitokin proinflamasi yang memicu terjadinya peradangan. Peradangan ini yang bisa mengganggu jalur pesinyalan insulin sehingga kadar gula dalam darah mengalami peningkatan. Selain itu, kurangnya aktivitas juga dapat menyebabkan ketidakseimbangan energi yang berakibat pada penumpukan lemak visceral dan meningkatkan risiko terjadinya resistensi insulin.^{11,13}

Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus membahas tentang hubungan antara indeks massa tubuh (IMT), aktivitas fisik dan riwayat keluarga dengan prediabetes terhadap remaja, terutama siswa SMA di Indonesia masih sangat sedikit. Sebagian besar penelitian lebih fokus terhadap populasi dewasa dan lansia, dimana pencegahan yang paling efektif sebaiknya dimulai sejak usia muda. Siswa SMA dipilih sebagai subjek penelitian, dikarenakan mereka sedang berada pada fase peralihan, dimana intervensi gaya hidup masih efektif untuk mencegah penyakit kronis di masa depan.⁹

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik terhadap prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus. Diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan kesadaran siswa terhadap pentingnya gaya hidup sehat sejak usia dini.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik terhadap prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis hubungan indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik terhadap prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui angka kejadian prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus.
2. Untuk mengetahui tingkat aktivitas fisik pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus.
3. Untuk mengetahui status indeks massa tubuh (IMT) siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis, sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tambahan dan sebagai referensi tambahan bagi peneliti dan penelitian berikutnya.

2. Manfaat Praktik

- a. Memberikan informasi mengenai pentingnya deteksi dini dan pemantauan faktor risiko prediabetes di siswa SMA, terutama dengan riwayat keluarga diabetes melitus.
- b. Menjadi acuan bagi keluarga dan lingkungan sekolah untuk mendorong gaya hidup sehat, termasuk meningkatkan aktivitas fisik dan menjaga berat badan ideal pada siswa SMA.
- c. Meningkatkan kesadaran siswa SMA untuk menjaga gaya hidup sehat sebagai upaya mencegah penyakit kronis sejak masa remaja.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Prediabetes

2.1.1 Definisi Prediabetes

Prediabetes merupakan suatu kondisi terjadinya peningkatan kadar glukosa darah di atas batas normal, tetapi tidak bisa memenuhi kriteria diagnosis sebagai diabetes. Prediabetes adalah keadaan di mana metabolisme glukosa di dalam tubuh terganggu, yang dapat ditandai melalui meningkatnya glukosa darah puasa (glukosa darah puasa terganggu / GDPT) atau meningkatnya glukosa darah 2 jam post-prandial (toleransi glukosa terganggu / TGT).⁵

Prediabetes adalah kondisi terganggunya toleransi glukosa, ditandai dengan kadar gula darah puasa berkisar antara 100 hingga 125 mg/dl, atau kadar gula darah 2 jam dalam tes toleransi glukosa oral (TTGO) 75–gram berkisar antara 140 hingga 199 mg/dL, atau kadar pemeriksaan HbA1C antara 5,7% hingga 6,4%. Kondisi ini dapat kembali normal, atau dapat berlanjut menjadi diabetes.^{1,4}

2.1.2 Epidemiologi Prediabetes

Prevalensi prediabetes mengalami peningkatan secara signifikan secara global. Para ahli memperkirakan pada tahun 2030, lebih dari 470 juta orang akan terdiagnosis mengalami prediabetes. Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2019, negara dengan prevalensi prediabetes tertinggi untuk orang dewasa dengan usia 20 – 79 tahun ditempati oleh China dengan kasus 54,5%, diikuti oleh Amerika Serikat dengan kasus 36,8% dan Indonesia yang berada pada posisi ketiga dengan jumlah kasus sebesar 29,1 juta orang.^{1,7}

Menurut data RISKESDAS tahun 2018, prevalensi prediabetes di Indonesia masih cukup tinggi, yaitu 26,3% mengalami GDPT dan 30,8% mengalami TGT. Data terbaru berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, melaporkan bahwa pada kelompok penduduk usia 15 hingga 24 tahun, terdapat sebesar 10,8% mengalami GDPT dan 16,3% mengalami TGT.^{1,3}

2.1.3 Patogenesis Prediabetes

Prediabetes adalah kondisi metabolik dimana terjadi kadar insulin yang meningkat di dalam darah (hiperinsulinemia), sebagai respons untuk mengkompensasi sel β pankreas akibat resistensi insulin yang meningkat. Resistensi insulin adalah suatu kondisi di mana insulin tidak mampu bekerja dengan baik di dalam tubuh, sehingga efektivitas insulin dalam memediasi pengambilan glukosa oleh jaringan perifer menurun. Untuk menjaga keadaan gula darah normal, maka tubuh mensekresikan insulin yang lebih tinggi dari normal.⁵

Beberapa faktor yang memengaruhi terhadap berkembangnya resistensi insulin, antara lain inflamasi, lipotoksitas, hiperinsulinemia, disfungsi mitokondria, obesitas, hipoksia, penuaan, stres oksidatif, dan kehamilan. Di antara faktor-faktor tersebut, penuaan dan obesitas menjadi faktor utama.⁵

Pada kondisi prediabetes, disfungsi pada sel β pankreas yang memberat akan menyebabkan tubuh tidak mampu menghasilkan insulin yang cukup untuk mengkompensasi resistensi insulin, dan menyebabkan ketidakmampuan dalam mempertahankan keadaan normoglikemia dan berujung pada hiperglikemia.^{1,5}

2.1.4 Faktor Risiko Prediabetes

Faktor risiko pada prediabetes terbagi menjadi dua, yaitu: ^{1,4,5}

- a. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi:
 1. $IMT \geq 23 \text{ kg/m}^2$.
 2. Aktivitas fisik yang kurang.
 3. Obesitas berat
 4. $HDL < 35 \text{ mg/dL}$ dan atau trigliserida $> 250 \text{ mg/dL}$.
 5. Hipertensi $\geq 140/90 \text{ mmHg}$ atau sedang mendapat terapi hipertensi.
- b. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi:
 1. Ras / etnis tertentu.
 2. *First degree relative DM*.
 3. Usia > 45 tahun.
 4. Riwayat melahirkan bayi dengan berat badan lahir $> 4 \text{ kg}$ atau dengan riwayat diabetes melitus gestasional (DMG).
 5. Wanita dengan sindrom polistik ovarium (PCOS).

2.1.5 Kriteria Prediabetes

Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), prediabetes ditentukan berdasarkan glukosa darah puasa terganggu (GDPT) dan toleransi glukosa terganggu (TGT). Kondisi ini dinilai melalui kadar gula darah puasa berkisar 100 hingga 125 mg/dl dan kadar gula darah 2 jam setelah TTGO berkisar 140 hingga 199 mg/dl. Selain itu, pemeriksaan laboratorium HbA1C juga dapat digunakan sebagai indikator, dengan rentang nilai antara 5,7 hingga 6,4%.¹

Kriteria ini juga sejalan dengan standar internasional yang ditetapkan *American Diabetes Association* (ADA) yang juga menetapkan rentang nilai glikemik yang serupa untuk menentukan diagnosis prediabetes.⁴

2.1.6 Gejala Prediabetes

Secara klinis, prediabetes umumnya tidak menunjukkan gejala khas seperti yang ditemukan pada diabetes melitus. Sebagian besar, seseorang dengan prediabetes tidak mengalami manifestasi klinik yang khas seperti, polifagia (nafsu makan meningkat), polidipsia (rasa haus berlebih), poliuria (frekuensi buang air kecil meningkat), dan penurunan berat badan. Kondisi ini sering kali terdeteksi melalui pemeriksaan laboratorium yang menunjukkan gangguan pada kadar gula darah sewaktu ataupun puasa, tanpa disertai keluhan subjektif.⁴

2.2. Indeks Massa Tubuh (IMT)

2.2.1. Definisi Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh (IMT) adalah suatu parameter yang dapat digunakan dalam menilai kondisi gizi suatu individu dengan membandingkan tinggi dan berat badan. IMT diukur dengan menghitung tinggi dan berat badan secara terpisah, lalu nilai tersebut dibagi guna mendapatkan angka IMT dengan satuan kg/m^2 .¹²

2.2.2. Kategori IMT

Menurut pedoman *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) tahun 2000, IMT diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kategori IMT berdasarkan Persentil CDC 2000¹⁵

Persentil	Kategori IMT
< 5 th	<i>Underweight</i>
5 th – 85 th	Berat badan normal
85 th – 95 th	<i>Overweight</i>
> 95 th	Obesitas

2.2.3. Cara Menghitung IMT

Pengukuran IMT dilakukan menggunakan timbangan digital untuk mengukur berat badan dan alat ukur tinggi badan untuk menilai tinggi badan. IMT dapat menggunakan rumus perhitungan yaitu.¹⁶

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)}^2}$$

2.3. Aktivitas Fisik

2.3.1. Definisi Aktivitas Fisik

World Health Organization (WHO) mengartikan bahwa aktivitas fisik merupakan pergerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot-otot rangka dan memerlukan penggunaan energi, seperti bekerja, bermain, bepergian, rekreasi dan aktivitas rumah tangga. Aktivitas fisik dan olahraga merupakan konsep yang berbeda. Olahraga merupakan kegiatan yang dilakukan dengan gerakan terarah, teratur dan terstruktur dan bertujuan untuk mempertahankan komponen kebugaran fisik seseorang.¹⁷

2.3.2. Pengukuran Aktivitas Fisik

Pengukuran aktivitas fisik dapat diukur menggunakan alat instrumen berupa kuesioner, salah satunya adalah *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ). Instrumen ini dibentuk untuk menilai durasi, frekuensi, serta jenis aktivitas fisik yang dilakukan seseorang dalam tujuh hari terakhir. IPAQ dapat digunakan pada kelompok usia 15 hingga 49 tahun dan sudah diuji validitas serta reliabilitasnya di berbagai negara, termasuk Indonesia.²⁰

IPAQ memiliki dua bentuk, yaitu *short-form* (IPAQ-SF) dan *long-form* (IPAQ-LF). IPAQ-SF terdiri dari tujuh pertanyaan yang fokus pada aktivitas fisik

seperti berjalan, aktivitas sedang, aktivitas berat, serta satu komponen tambahan yang menanyakan mengenai lama waktu duduk. Sedangkan IPAQ-LF terdiri dari 31 pertanyaan yang memberikan informasi tambahan mengenai aktivitas fisik di rumah tangga, pekerjaan, transportasi, serta waktu luang.²⁰

Tujuh item pertanyaan yang terdapat pada IPAQ-SF yaitu:²⁰

1. Dua pertanyaan mengenai aktivitas berat, yaitu menanyakan frekuensi dan durasi melakukan aktivitas fisik berat seperti lari, aerobik, bersepeda cepat atau pekerjaan fisik berat.
2. Dua pertanyaan mengenai aktivitas sedang, yaitu menanyakan frekuensi dan durasi melakukan aktivitas sedang seperti jalan cepat, bersepeda santai, atau olahraga ringan.
3. Dua pertanyaan mengenai aktivitas berjalan kaki, yaitu menanyakan frekuensi serta durasi melakukan aktivitas berjalan kaki setidaknya 10 menit dalam tujuh hari terakhir.
4. Satu pertanyaan mengenai waktu duduk, yang mengukur rata-rata lama seseorang duduk dalam satu hari, seperti saat belajar, menonton, atau bekerja.

Perhitungan skor IPAQ menggunakan satuan *Metabolic Equivalent Task* (MET), di mana standar untuk berjalan kaki = 3,3 MET, aktivitas sedang = 4,0 MET dan aktivitas berat = 8,0 MET. Kemudian nilai MET dikalikan dengan durasi dalam menit dan hari, setelah itu dihitungkan jumlahnya untuk mendapatkan skor total. Berdasarkan hasil perhitungan, kategori aktivitas fisik dibagi menjadi tiga yaitu, aktivitas fisik ringan (< 600 METs menit/minggu), aktivitas sedang (600 hingga 3000 METs menit/minggu), dan aktivitas berat (> 3000 METs menit/minggu).²⁰

2.3.3. Klasifikasi Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik dapat dikategorikan berdasarkan intensitas menurut *Metabolic Equivalent Tasks* (METs). METs adalah rentang nilai relatif seseorang dalam penggunaan energi terhadap massa tubuh orang tersebut. Berdasarkan pedoman pengolahan data IPAQ, aktivitas fisik dibagi menjadi tiga kelompok, yakni:^{17,20}

1. **Aktivitas fisik ringan (*light*):** tidak memenuhi kriteria aktivitas fisik sedang maupun tinggi, yaitu melakukan aktivitas dengan durasi < 10

menit per hari atau dengan skor < 600 METs menit/minggu. Contohnya, antara lain berjalan santai, duduk bekerja atau belajar di meja, membaca, aktivitas rumah tangga ringan, serta latihan peregangan.

2. **Aktivitas fisik sedang (*moderate*)**: Ditetapkan apabila memenuhi salah satu dari kriteria,

- a) Melakukan aktivitas sedang ≥ 20 menit per hari selama minimal 3 hari seminggu, atau
- b) Melakukan aktivitas sedang atau berjalan ≥ 5 hari dengan durasi ≥ 30 menit per hari, atau
- c) Melakukan kombinasi berjalan kaki, aktivitas sedang, atau aktivitas berat ≥ 5 hari per minggu dengan total skor ≥ 600 METs menit/minggu.
- d) Contohnya antara lain, berjalan cepat (5 km/jam), berkebun, bulutangkis rekreasional, bersepeda dan dansa.

3. **Aktivitas fisik berat (*vigorous*)**: Ditetapkan apabila memenuhi salah satu dari kriteria,

- a) Melakukan aktivitas berat selama ≥ 3 hari per minggu dengan skor ≥ 1500 METs menit/minggu, atau
- b) Melakukan kombinasi aktivitas berat, sedang, dan jalan kaki selama 7 hari dengan total skor ≥ 3000 METs menit/minggu.
- c) Contohnya, antara lain berjalan cepat (> 5 km/jam), jogging, berlari, naik gunung, basket, badminton, dan sepakbola.

2.3.4. Manfaat Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik memiliki manfaat yang banyak dalam menjaga kesehatan tubuh, pikiran, dan sosial baik jangka waktu pendek maupun panjang. Pada masa remaja, manfaat dari aktivitas fisik tidak hanya untuk kebugaran namun juga membantu dalam mencegah penyakit tidak menular seperti prediabetes di masa depan.

Menurut Kementerian Kesehatan RI (Kemenkes RI), manfaat aktivitas fisik dapat dibagi menjadi tiga aspek, yakni:¹⁷

- a. Aspek fisik, seperti mengurangi risiko penyakit degeneratif, menjaga tekanan darah tetap normal, mengendalikan berat badan, memperkuat otot jantung, meningkatkan kapasitas jantung, menjaga kadar gula darah tetap normal, meningkatkan sistem daya tahan tubuh, serta menjaga keseimbangan lemak dalam darah.
- b. Aspek fisiologis, seperti mengelola stres, meningkatkan rasa percaya diri, mengurangi depresi dan cemas, mendorong sikap sportif, serta membentuk rasa tanggung jawab.
- c. Aspek sosio-ekonomi, seperti meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya pengobatan, menghemat penggunaan sumber daya, serta mendorong gerakan masyarakat untuk hidup sehat.

2.3.5. Rekomendasi Aktivitas Fisik pada Remaja

Aktivitas fisik sangat penting untuk kesehatan tubuh dan membantu dalam pencegahan penyakit tidak menular. *World Health Organization* (WHO) menyarankan bahwa kelompok umur 5 hingga 17 tahun melakukan aktivitas fisik setidaknya minimal 60 menit dengan intensitas sedang setiap harinya. Aktivitas fisik tersebut dapat berupa aktivitas aerobik seperti, berlari, bersepeda, berenang, atau permainan aktif yang membutuhkan pergerakan tubuh. Selain itu, juga direkomendasikan melakukan aktivitas yang menguatkan tulang dan otot sebanyak tiga kali dalam seminggu, misalnya melompat, senam, atau aktivitas yang membutuhkan tenaga. Rekomendasi ini bertujuan untuk memperkuat otot dan tulang, mencegah obesitas, meningkatkan kesehatan jantung dan paru-paru, serta membantu memperbaiki kualitas tidur.¹⁹

2.3.6. Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Prediabetes

Indeks massa tubuh (IMT) menjadi indikator sederhana dan banyak digunakan dalam menilai status gizi. IMT yang tinggi, terutama pada kategori *overweight* dan obesitas berkaitan dengan meningkatnya risiko terjadi prediabetes.

IMT yang tinggi mencerminkan penumpukan lemak berlebih di dalam tubuh, terutama di area perut yang mengelilingi organ – organ yang disebut dengan lemak visceral. Lemak ini aktif bekerja secara metabolik dan mampu melepaskan sitokin

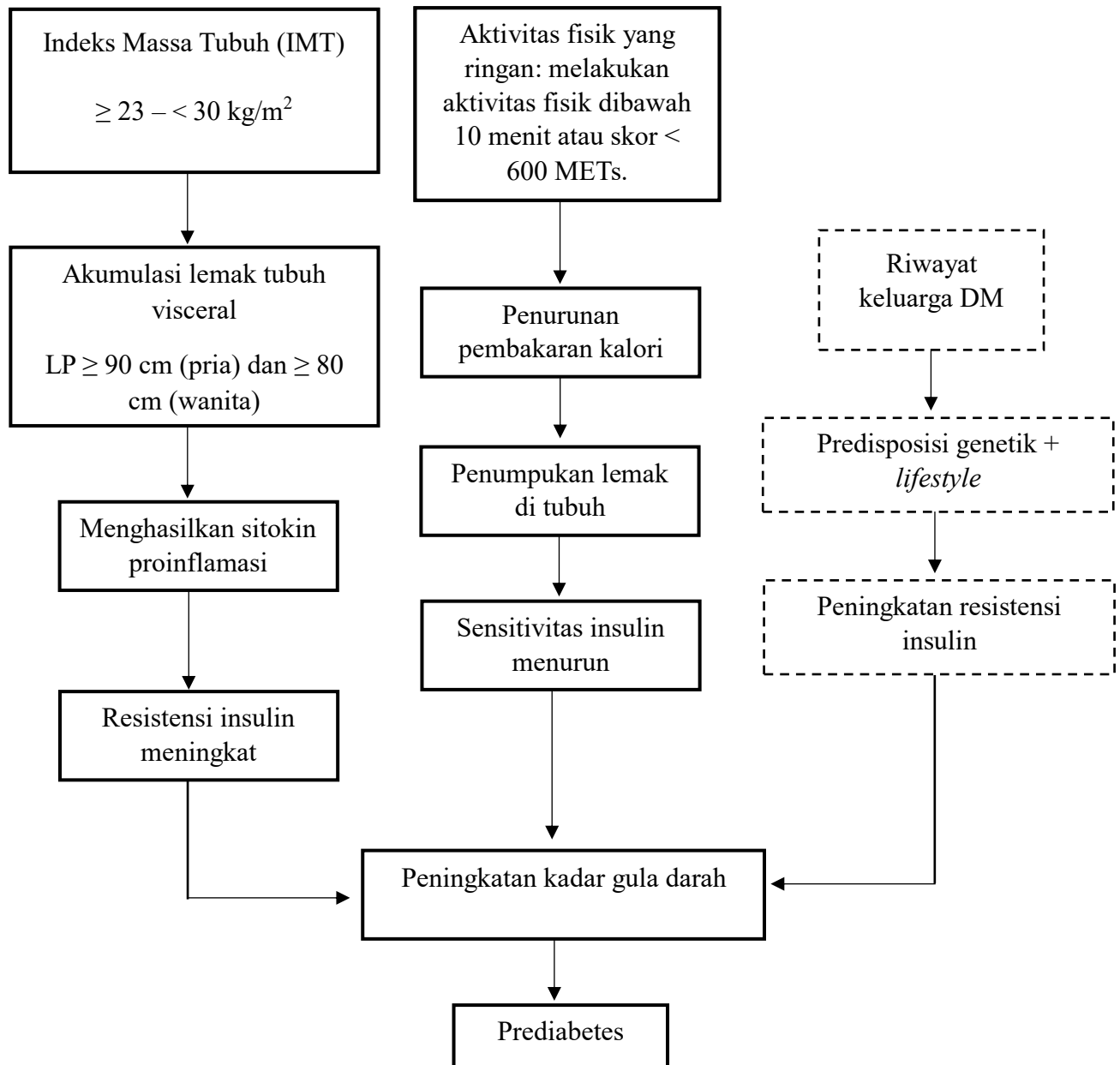
proinflamasi seperti TNF- α , IL-6, dan lainnya. Molekul – molekul ini dapat mengganggu jalur pensinyalan insulin sehingga mengurangi efektivitas kerja insulin dan mengakibatkan sel-sel di dalam tubuh menjadi kurang sensitif terhadap insulin (resistensi insulin), dan pada akhirnya meningkatkan kadar gula darah dan berpengaruh terhadap perkembangan prediabetes.^{11,14}

2.3.7. Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Prediabetes

Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang memengaruhi risiko terjadi prediabetes. Aktivitas fisik teratur dapat meningkatkan sensitivitas insulin melalui beberapa mekanisme. Kontraksi otot saat beraktivitas merangsang *glucose transporter type-4* (GLUT-4) ke permukaan sel untuk meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot tanpa membutuhkan kadar insulin yang tinggi.¹³

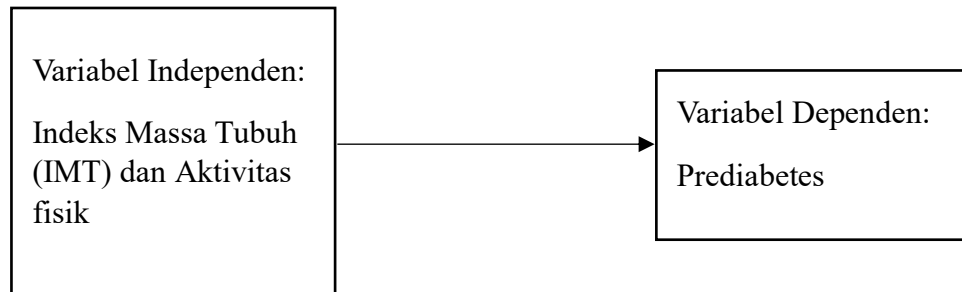
Selain itu, aktivitas fisik juga sangat penting untuk menjaga keseimbangan antara kalori yang masuk dan yang digunakan di dalam tubuh. Ketika asupan kalori berlebih tidak disertai dengan pembakaran energi melalui aktivitas fisik, maka energi berlebih tersebut disimpan dalam bentuk lemak, yaitu lemak visceral sebagai sumber utama pelepasan zat proinflamasi seperti TNF- α dan IL-6 dalam menginduksi peradangan kronis yang dapat mengganggu kerja insulin, sehingga tubuh menjadi resisten terhadap kerja insulin. Kondisi ini akan menjadi mekanisme penting dalam perkembangan prediabetes.^{12,13}

2.4. Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

2.5. Kerangka Konsep



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep

2.6. Hipotesis Penelitian

H₀ (Hipotesis Nol):

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik terhadap prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus.

H_a (Hipotesis Alternatif):

Terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik terhadap prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Skala	Alat ukur	Kriteria ukur
Indeks Massa Tubuh (IMT)	Menilai kondisi gizi seseorang dengan membandingkan ukuran berat dan tinggi badan	Ordinal	Alat ukur <i>microtoise</i> Timbangan digital	Underweight < 5 th persentil Normal 5 th – 85 th persentil <i>Overweight</i> 85 th – 95 th persentil Obesitas > 95 th persentil
Aktivitas Fisik	Pergerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot-otot rangka dan memerlukan penggunaan energi.	Ordinal	Kuesioner IPAQ (<i>International Physical Activity Questionnaire</i>)	Aktivitas fisik ringan: < 600 METs Aktivitas fisik sedang: 600 – 3000 METs Aktivitas fisik berat: > 3000 METs

Prediabetes	Kondisi ditandai peningkatan kadar glukosa darah di atas normal tetapi tidak memenuhi kriteria diagnosis diabetes yang didapat dari hasil pemeriksaan kadar gula darah puasa (GDP) minimal 8 – ≤ 12 jam.	Kategorik	Glukometer <i>Autocheck</i>	Normal < 100 mg/dL Prediabetes 100 – 125 mg/dL
-------------	--	-----------	--------------------------------	---

3.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain analitik kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Desain ini dipilih guna mengevaluasi hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik terhadap prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei - Desember 2025.

Tabel 3. 2 Waktu Penelitian

Kegiatan	Bulan							
	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Persiapan Proposal								

Seminar Proposal								
Pelaksanaan penelitian								
Penyusunan data dan hasil penelitian								
Analisis data								
Pembuatan laporan hasil penelitian								

3.3.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas (SMA) Harapan 3 Deli Tua yang berlokasi di Jl. Karya Wisata No.31, Deli Tua, Kecamatan Namorambe, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20146.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa SMA kelas XI di SMA Harapan 3 Deli Tua sebanyak 130 siswa.

3.4.2. Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

- a. Kriteria inklusi:
 - Bersedia menjadi responden.

- Memiliki riwayat keluarga dengan diabetes melitus.
- b. Kriteria eksklusi
 - Siswa SMA yang tidak bersedia menjadi responden.
 - Siswa SMA yang tidak mampu puasa minimal 8 – ≤ 12 jam karena penyakit penyerta seperti dispepsia, GERD.

3.4.3. Besar Sampel

Besar sampel merupakan jumlah anggota yang dipilih sebagai sampel. Jumlah sampel yang digunakan ditentukan menggunakan rumus Slovin, yaitu untuk populasi yang jumlahnya kecil atau kurang dari 10.000.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

$Ne^2 = \text{margin of error (10\%)}$

$$n = \frac{130}{1 + 130 (0,1)^2}$$

$$n = \frac{130}{1 + 1.3}$$

$$n = \frac{130}{2,3}$$

$$n = 56,5$$

$$n = 57 \text{ sampel.}$$

3.5 Pengumpulan Data

Data dikumpulkan menggunakan beberapa alat dan prosedur. Hal pertama adalah penyeleksian subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi. Selanjutnya, melakukan pengukuran IMT, mengisi kuesioner IPAQ, anamnesis terkait riwayat keluarga diabetes melitus, dan terakhir melakukan pengukuran kadar glukosa darah puasa menggunakan glukometer.

1. Pengukuran indeks massa tubuh (IMT):

a. Pengukuran berat badan

- 1) Siswa berdiri tegak lurus diatas timbangan digital dan pandangan lurus kedepan, menggunakan pakaian yang ringan hingga muncul hasil pada timbangan.
- 2) Mencatat hasil yang muncul pada timbangan.
- 3) Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali dan dicatat rata-ratanya.

b. Pengukuran tinggi badan

- 1) Siswa berdiri tegak lurus dengan posisi membelakangi alat.
- 2) Bagian belakang kepala, punggung, dan tumit menempel pada dinding dengan pandangan kedepan.
- 3) Mencatat hasil yang muncul pada alat *microtoise*.
- 4) Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali dan dicatat rata-ratanya.

2. Pengukuran aktivitas fisik:

Aktivitas fisik dalam penelitian ini diukur menggunakan kuesioner *International Physical Activity Questionnaire Short Form* (IPAQ-SF) yang sudah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. Instrumen ini memiliki tujuh item pertanyaan untuk mengukur frekuensi dan durasi aktivitas fisik responden dalam 7 hari terakhir. Perhitungan skor aktivitas fisik akan menggunakan satuan *Metabolic Equivalent Task* (MET).

Skor aktivitas fisik dihitung berdasarkan intensitas aktivitas fisik yang dilakukan sesuai dengan rumus sebagai berikut:

1. Berjalan = $3,3 \times \text{durasi (menit)} \times \text{frekuensi (hari)}$.

2. Aktivitas sedang = $4,0 \times \text{durasi (menit)} \times \text{frekuensi (hari)}$.

3. Aktivitas berat = $8,0 \times \text{durasi (menit)} \times \text{frekuensi (hari)}$.

Berdasarkan skor total METs, tingkat aktivitas fisik akan dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu:

1. Aktivitas fisik ringan: < 600 METs menit/minggu.

2. Aktivitas fisik sedang: $600 - 3000$ METs menit/minggu.

3. Aktivitas fisik berat: ≥ 3000 METs menit/minggu.

Kuesioner IPAQ-SF memiliki nilai validitas sebesar 0,30 serta reliabilitas menunjukkan angka 0,80, sehingga dianggap cukup reliabel dan layak untuk mengukur tingkat aktivitas fisik pada penelitian ini.

3. Riwayat keluarga diabetes melitus:

Data diperoleh melalui anamnesis dengan siswa yang mempunyai anggota keluarga menderita diabetes melitus tipe 2 (DMT2).

4. Pengukuran kadar gula darah:

Pengukuran kadar gula darah puasa dilakukan dengan alat glukometer *Autocheck* menggunakan sampel darah kapiler dengan prosedur sebagai berikut:

- Responden diminta untuk berpuasa minimal $8 - \leq 12$ jam sebelum dilakukan pengukuran.
- Peneliti menjelaskan prosedur pengambilan darah kepada responden.
- Peneliti mencuci tangan dan menggunakan sarung tangan medis.
- Mempersiapkan alat glukometer *Autocheck*, strip glukosa, *lancing device*, lanset steril, alkohol swab dan kapas kering.
- Jarum lanset steril dipasang ke dalam *lancing device*, lalu kedalaman tusukan disesuaikan.
- Lokasi pengambilan darah kapiler, yaitu pada sisi lateral ujung jari manis atau jari tengah pada tangan yang tidak dominan.
- Area yang akan ditusuk dibersihkan dengan alkohol swab dengan gerakan searah dan ditunggu hingga mengering.

- Tempatkan lubang *lancing device* dilateral ujung jari sambil ditekan sedikit, lalu menekan tombol untuk melakukan penusukan secara cepat.
- Tetesan darah kapiler pertama dibersihkan dengan kapas kering.
- Tetesan darah kedua ditempelkan pada strip yang sudah terpasang pada alat dan tunggu hingga hasil keluar.
- Tekan bekas tusukan dengan kapas hingga pendarahan berhenti.
- Hasil yang muncul dicatat dan dikategorikan berdasarkan nilai ambang batas prediabetes yaitu antara 100 – 125 mg/dL.

Apabila terjadi suatu komplikasi pada saat tindakan pengambilan darah, maka saya sebagai peneliti akan bertanggungjawab.

3.6 Analisis Data

Sebelum melakukan analisis data, dilakukan pengumpulan data dan pemeriksaan pada hasil data yang terkumpul. Kemudian, jika data sudah lengkap maka akan diolah dengan beberapa tahapan, yaitu:

1. Pemberian kode data (*coding*), yakni mengelompokkan data dan pengkodean untuk mempermudah proses analisis data secara sistematis.
2. Pemeriksaan data (*editing*), yaitu meninjau kembali data yang terkumpul untuk memastikan akurasi, dan dilakukan perbaikan agar dapat diperiksa kembali.
3. Pemasukan data (*data entry*), yaitu proses menginputkan data dalam perangkat lunak statistik yakni SPSS secara komputerisasi.
4. Penyimpanan data (*data saving*), yaitu penyimpanan data untuk dianalisis.

Data yang telah dikumpulkan dari hasil pengukuran dan kuesioner selanjutnya akan dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS.

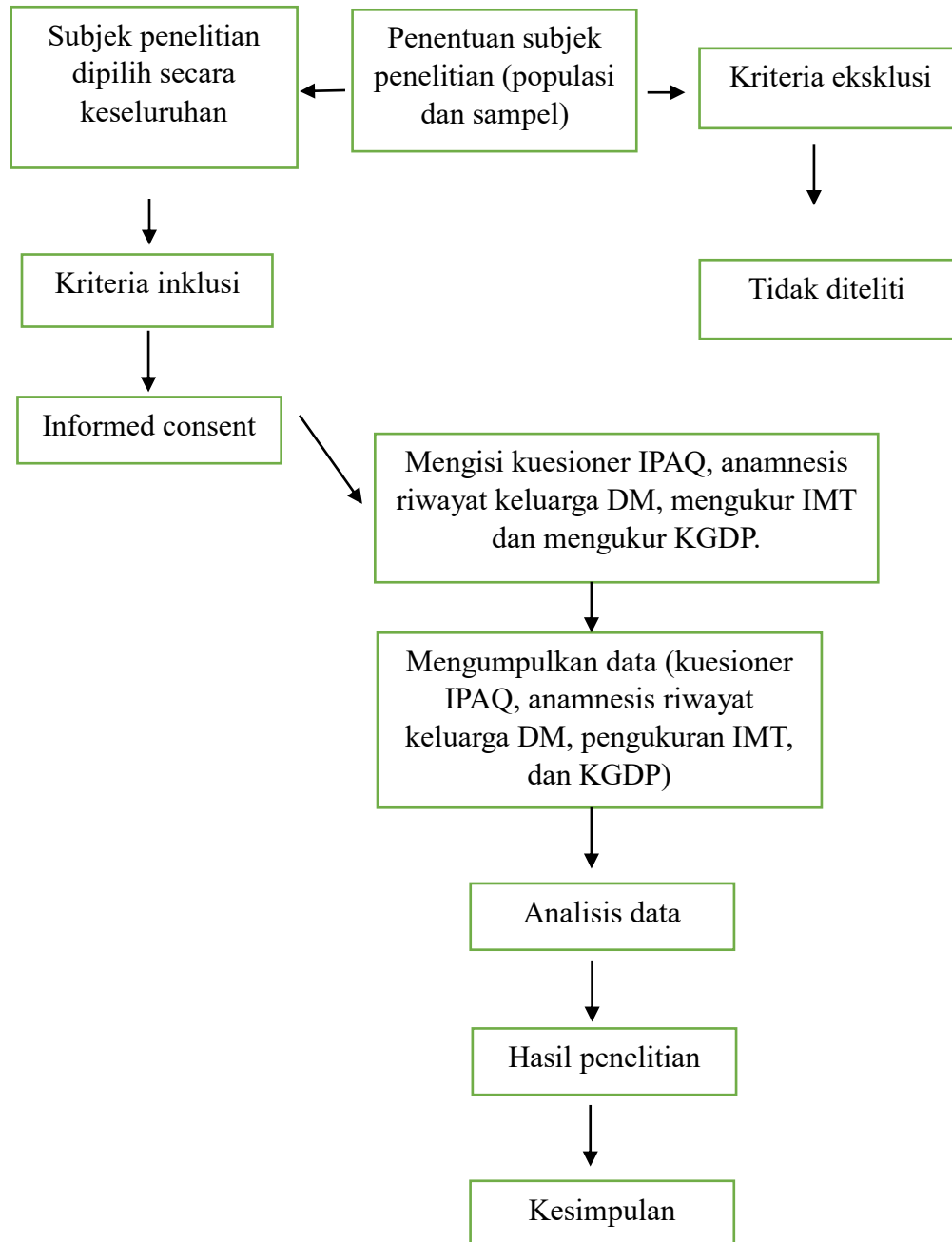
1. Analisis univariat

Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik siswa dan masing-masing variabel penelitian. Data yang dianalisis meliputi usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh (IMT), aktivitas fisik, dan status prediabetes.

2. Analisis bivariat

Analisis bivariat menggunakan uji chi-square untuk menganalisis variabel kategorik seperti indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik dengan status prediabetes.

3.7 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Swasta Harapan 3 Medan setelah mendapatkan persetujuan oleh Komisi Etik nomor 52/KEPK/FKUMSU/2025. Penelitian ini merupakan penelitian analitik kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional* bertujuan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik terhadap prediabetes pada siswa SMA yang memiliki riwayat keluarga diabetes melitus.

Responden pada penelitian merupakan siswa kelas XI SMA Harapan 3 Medan yang memiliki riwayat keluarga diabetes melitus dengan jumlah total sebanyak 57 orang. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini antara lain, menggunakan kuisioner untuk mengukur tingkat aktivitas fisik, pengukuran antropometri untuk menentukan indeks massa tubuh (IMT), serta pemeriksaan kadar glukosa darah puasa (KGDP) untuk menentukan status prediabetes. Sebelum pelaksanaan penelitian, peneliti memberikan instruksi dan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian, serta mendapatkan persetujuan tertulis (*informed consent*) dari seluruh responden.

4.1.1. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan karakteristik responden penelitian yang meliputi usia dan jenis kelamin, serta untuk menilai indeks massa tubuh (IMT), tingkat aktivitas fisik, dan status prediabetes. Penelitian ini melibatkan 57 responden siswa SMA kelas XI yang bersekolah di SMA Swasta Harapan 3 Medan yang memiliki riwayat keluarga diabetes melitus.

Tabel 4.1. Distribusi Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	24	42.1
	Perempuan	33	57.9
Usia	15 tahun	19	33.3
	16 tahun	37	64.9
	17 tahun	1	1.8
	Total	57	100

Berdasarkan dari tabel 4.1, terlihat bahwa sebagian besar responden merupakan perempuan, yaitu sebanyak 33 orang (57,9%), sedangkan laki-laki berjumlah 24 orang (42,1%). Berdasarkan usia, sebagian besar responden terdapat pada kelompok usia 16 tahun sebanyak 37 orang (64,9%), kemudian diikuti kelompok usia 15 tahun sebanyak 19 orang (33,3%), dan kelompok usia 17 tahun hanya 1 orang (1,8%).

Tabel 4.2. Distribusi Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) Responden

Kategori IMT	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<i>Underweight</i>	2	3.5
Normal	39	68.4
<i>Overweight</i>	12	21.1
Obesitas	4	7.0
Total	57	100

Berdasarkan dari tabel 4.2, status indeks massa tubuh (IMT) yang diklasifikasikan berdasarkan persentil CDC 2000 menyatakan dari 57 responden, sebagian besar berada di kategori IMT normal, yakni sebanyak 39 orang (68,4%). Selanjutnya, responden dengan kategori *overweight* berjumlah 12 orang (21,1%), diikuti kategori obesitas sebanyak 4 orang (7,0%), dan kategori *underweight* sebanyak 2 orang (3,5%). Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki status IMT normal.

Tabel 4.3. Distribusi Berdasarkan Aktivitas Fisik Responden

Jenis Aktivitas Fisik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Ringan	11	19.3
Sedang	20	35.1
Berat	26	45.6
Total	57	100

Berdasarkan tabel 4.3, aktivitas fisik yang diukur dengan kuisioner *International Physical Activity Questionnaire Short-Form* (IPAQ-SF) menunjukkan dari 57 responden, sebagian besar melakukan aktivitas fisik dengan intensitas berat sebanyak 26 orang (45,6%). Selanjutnya, responden yang beraktivitas fisik sedang berjumlah 20 orang (35,1%) sedangkan responden yang beraktivitas fisik ringan sebanyak 11 orang (19,3%). Secara keseluruhan, hasil ini menyatakan bahwa mayoritas responden melakukan aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga berat.

Tabel 4.4. Distribusi Berdasarkan Status Prediabetes Responden

Jenis	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	49	86.0
Prediabetes	8	14.0
Total	57	100

Berdasarkan tabel 4.4, status prediabetes responden yang ditentukan melalui pemeriksaan kadar glukosa darah puasa (KGDP) menunjukkan bahwa dari total 57 responden, sebagian besar memiliki kadar gula darah normal, yaitu sebanyak 49 orang (86,0%). Sementara itu, responden yang termasuk dalam kategori prediabetes berjumlah 8 orang (14,0%). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki kadar glukosa darah puasa normal.

4.1.2. Analisis Bivariat

Penelitian ini menggunakan analisa bivariat guna mengetahui hubungan indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik terhadap prediabetes pada responden. Analisis ini menggunakan uji *chi-square* untuk menilai hubungan antara variabel dengan data bersifat kategorik. Namun, apabila data yang dianalisis tidak memenuhi persyaratan uji *chi-square*, maka digunakan uji *Fisher's Exact* sebagai alternatif. Kriteria penetapan

keputusan ditetapkan melalui nilai signifikansi (*p-value*) dengan batas 0,05. Apabila nilai $p < 0,05$, maka H_0 ditolak yang berarti terdapat hubungan signifikan antara variabel. Sebaliknya, apabila nilai $p \geq 0,05$, maka H_0 diterima yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel.

Tabel 4.5. Analisis Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Terhadap Prediabetes

Kategori IMT	Normal	Prediabetes	P-value
<i>Underweight</i>	2	0	0.003
Normal	37	2	
<i>Overweight</i>	9	3	
Obesitas	1	3	

Berdasarkan hasil analisis bivariat pada tabel 4.5, terlihat adanya hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) dan kejadian prediabetes. Berdasarkan hasil uji *Fisher's Exact*, didapat nilai signifikansi (*p-value*) sebesar 0,003, yang lebih kecil dari ambang batas signifikansi 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perbedaan kategori IMT berhubungan secara signifikan terhadap terjadinya prediabetes.

Penggunaan uji *Fisher's Exact* dalam analisis ini dilakukan karena terdapat beberapa sel pada tabel kontingensi yang memiliki nilai *expected count* < 5 , sehingga uji *chi-square* tidak memenuhi syarat untuk digunakan.

Tabel 4.6. Analisis Tingkat Aktivitas Fisik Terhadap Prediabetes

Kategori Aktivitas Fisik	Normal	Prediabetes	P-value
Ringan	7	4	0.004
Sedang	16	4	
Berat	26	0	

Berdasarkan hasil analisis bivariat pada tabel 4.6, terlihat adanya hubungan yang signifikan antara tingkat aktivitas fisik dan kejadian prediabetes. Berdasarkan hasil uji *Fisher's Exact*, diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) sebesar 0,004, yang lebih kecil dari ambang batas signifikansi 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tingkat aktivitas fisik berhubungan secara signifikan dengan kejadian prediabetes.

Penggunaan uji *Fisher's Exact* dalam analisis ini dilakukan karena terdapat sel pada tabel kontingensi dengan nilai *expected count* < 5 , sehingga uji *chi-square* tidak dapat digunakan.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Distribusi Karakteristik Responden

Pada penelitian ini, karakteristik responden yang dianalisa mencakup indeks massa tubuh, jenis kelamin, aktivitas fisik, dan status prediabetes. Analisis karakteristik responden dilakukan agar dapat memberikan gambaran awal mengenai subjek penelitian dan untuk mengetahui faktor yang mungkin berkontribusi terhadap terjadinya prediabetes pada remaja yang memiliki riwayat keluarga diabetes melitus.

Berdasarkan jenis kelamin, mayoritas responden merupakan perempuan (57,9%), sedangkan laki-laki sebesar 42,1%. Hasil ini mengindikasikan bahwa jumlah responden perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Saputra dkk. (2025) dan Lisnawati dkk. (2023) yang juga menyatakan bahwa distribusi responden perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki.^{13,24} Temuan ini dikarenakan remaja perempuan biasanya lebih aktif berpartisipasi dalam penelitian, lebih kooperatif serta memiliki kesadaran lebih baik terhadap kesehatan dibandingkan laki-laki.

Berdasarkan indeks massa tubuh (IMT), mayoritas responden dalam penelitian ini berada pada kategori IMT normal yaitu sebesar 68,4%. Meskipun demikian, masih terdapat responden dengan IMT berlebih yaitu, *overweight* sebesar 21,1% dan obesitas sebesar 7,0%, serta responden dengan kategori IMT *underweight* sebesar 3,5%. Hasil ini mencerminkan bahwa meskipun sebagian besar responden memiliki kondisi gizi yang normal, masih terdapat beberapa responden yang mengalami masalah gizi, baik kekurangan maupun berlebih.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramadani dkk. (2023) yang menyatakan bahwa mayoritas responden memiliki IMT normal, tetapi masih ditemukan responden dengan kategori IMT yang berlebih. Kesamaan hasil ini

bisa terjadi karena adanya pengaruh oleh perubahan pola hidup remaja, seperti peningkatan konsumsi makanan mengandung tinggi lemak dan gula, dan kurangnya aktivitas fisik. Adanya responden dengan kategori IMT *overweight* dan obesitas ini menjadi perhatian, karena IMT berlebih merupakan salah satu faktor risiko terjadinya gangguan metabolik.²⁵

Berdasarkan tingkat aktivitas fisik, mayoritas responden memiliki aktivitas fisik yang tinggi, yakni kategori berat sebesar 45,6% dan sedang sebesar 35,1%, sementara responden dengan aktivitas fisik ringan sebesar 19,3%. Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas responden sudah melakukan aktivitas fisik dengan cukup baik. Hasil penelitian ini cukup berbeda dari penelitian sebelumnya, seperti Simamora dkk. (2022) yang melaporkan bahwa mayoritas responden melakukan aktivitas fisik dalam kategori ringan.²³ Penelitian lain oleh Setianingrum dan Handayani (2024) juga melaporkan bahwa sebagian besar responden melakukan aktivitas fisik ringan sampai sedang.⁹ Perbedaan hasil ini dapat disebabkan oleh beberapa hal, seperti kegiatan ekstrakurikuler di sekolah, kondisi lingkungan sekolah, serta kesadaran diri terhadap pentingnya aktivitas fisik. Selain itu, perbedaan alat instrumen dan metode pengukuran tingkat aktivitas fisik yang digunakan juga dapat mempengaruhi hasil klasifikasi. Meskipun demikian, kelompok tingkat aktivitas fisik ringan masih tetap menjadi perhatian karena kelompok ini memiliki risiko gangguan metabolik yang lebih tinggi.

Berdasarkan status prediabetes, mayoritas responden berada dalam kategori normal, yaitu sebesar 86,0%, sementara 14,0% diantaranya mengalami prediabetes. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun mayoritas responden dalam kondisi normal, namun jumlah remaja yang sudah mengalami prediabetes cukup signifikan. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Nuzula dkk. (2025) yang melaporkan bahwa prediabetes sudah mulai ditemukan pada kelompok usia remaja.²⁶ Hasil ini mengindikasikan bahwasanya prediabetes tidak lagi terjadi pada usia dewasa saja, namun juga mulai terjadi di usia remaja, khususnya pada mereka yang memiliki riwayat keluarga diabetes melitus. Faktor genetik yang dipadukan dengan *lifestyle*,

seperti, tingkat aktivitas fisik, pola makan serta status gizi berperan dalam munculnya kondisi prediabetes pada seseorang meskipun masih berada pada usia muda.

4.2.2. Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Prediabetes

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) dan prediabetes. Hasil ini menunjukkan bahwa IMT memiliki peran penting dalam terjadinya gangguan regulasi glukosa darah. Responden dengan IMT berlebih, khususnya *overweight* dan obesitas, cenderung berisiko mengalami prediabetes lebih tinggi dibandingkan responden dengan IMT normal atau rendah. Hal ini mengindikasikan bahwasanya IMT merupakan salah satu faktor yang memengaruhi terjadinya prediabetes.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Kusuma, Syarif, dan Choirunisa (2023) yang melaporkan bahwa individu dengan IMT kategori *overweight* dan obesitas berisiko untuk terjadi prediabetes lebih besar dibandingkan kelompok IMT normal. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa risiko prediabetes semakin meningkat apabila IMT tinggi disertai dengan aktivitas fisik rendah. Hal ini menyatakan bahwa faktor antropometri dan pola hidup memiliki hubungan yang saling berkaitan dalam mempengaruhi kejadian prediabetes.¹⁵

Hasil yang serupa juga dilaporkan Simamora dkk. (2022) yang menyimpulkan bahwa individu dengan IMT yang tinggi berhubungan secara signifikan terhadap terjadinya prediabetes. Simamora dkk. menjelaskan bahwa peningkatan IMT berkontribusi terhadap gangguan metabolik melalui peningkatan resistensi insulin, sehingga bisa disimpulkan bahwa IMT merupakan faktor risiko penting dalam kejadian prediabetes.²¹

Prediabetes merupakan suatu kondisi kadar gula dalam darah meningkat, tetapi belum bisa memenuhi kriteria diagnosis diabetes. Kondisi ini terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara sensitivitas insulin dan kemampuan sekresi insulin. Dalam kondisi ini, gejala klinis yang muncul biasanya tidak terlihat jelas, sehingga sulit terdeteksi dan dapat berkembang menjadi diabetes melitus tipe 2.²⁷ Pada remaja,

keadaan ini menjadi lebih penting dikarenakan terjadi pada saat fase pertumbuhan yang disertai dengan perubahan hormon. Pada masa ini, hormon pertumbuhan dan hormon seks yang meningkat secara fisiologis dapat menurunkan sensitivitas insulin. Selain itu, kondisi ini juga dapat diperberat dengan kebutuhan energi yang meningkat, namun tidak diimbangi dengan mengonsumsi makanan sehat. Konsumsi makanan yang mengandung gula, lemak serta kurang serat disertai dengan aktivitas fisik yang tidak memadai, dapat menyebabkan indeks massa tubuh meningkat.^{28,29}

Peningkatan indeks massa tubuh (IMT) menunjukkan adanya penumpukan lemak yang berlebihan, khususnya lemak visceral. Lemak visceral adalah jaringan adiposa yang terletak di sekitar organ-organ intraabdomen dan bersifat aktif secara metabolik. Lemak visceral mampu melepaskan zat-zat peradangan seperti $\text{TNF-}\alpha$ dan IL-6 yang menyebabkan terjadinya peradangan kronis tingkat rendah. Peradangan ini yang dapat mengganggu fungsi kerja insulin dan menyebabkan resistensi insulin, sehingga sel otot sulit untuk menyerap glukosa dan mengakibatkan kadar gula dalam darah menjadi meningkat. Mekanisme ini merupakan proses utama yang berperan dalam berkembangnya prediabetes.³⁰

Pada penelitian ini, riwayat keluarga yang memiliki diabetes melitus juga berperan dalam meningkatkan risiko seseorang mengalami prediabetes. Riwayat keluarga diabetes melitus menunjukkan adanya predisposisi genetik terhadap gangguan metabolisme glukosa, termasuk resistensi insulin dan gangguan fungsi sel beta pankreas. Individu dengan riwayat keluarga diabetes melitus cenderung lebih rentan mengalami metabolisme yang terganggu, sehingga lebih mudah mengalami gangguan dalam metabolisme glukosa.³¹

Hubungan antara riwayat keluarga diabetes melitus dan indeks massa tubuh (IMT) pada seseorang menunjukkan bahwa faktor genetik tidak hanya memengaruhi metabolisme glukosa, tetapi juga memengaruhi status antropometri seseorang. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa seseorang dengan keluarga yang memiliki diabetes melitus berisiko memiliki indeks massa tubuh (IMT) lebih tinggi daripada seseorang yang tidak memiliki riwayat keluarga diabetes melitus. Hal ini berkaitan

dengan adanya pengaruh genetik terhadap pengaturan nafsu makan, penggunaan energi, serta penyimpanan lemak tubuh. Kondisi ini yang menyebabkan seseorang dengan riwayat keluarga diabetes melitus rentan mengalami penumpukan lemak tubuh yang berlebih, yang bisa mempercepat terjadinya resistensi insulin.^{31,32}

4.2.3. Hubungan Aktivitas Fisik Terhadap Prediabetes

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan signifikan antara aktivitas fisik dengan prediabetes. Responden dengan tingkat aktivitas fisik ringan cenderung berisiko lebih besar mengalami prediabetes dibandingkan responden yang beraktivitas fisik sedang hingga berat. Hal ini menyatakan bahwa aktivitas fisik berperan penting untuk mengatur keseimbangan metabolisme glukosa darah dan mencegah gangguan metabolik sejak usia muda.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Simamora dkk. (2022) melaporkan bahwasanya tingkat aktivitas fisik berhubungan secara signifikan dengan kejadian prediabetes, di mana seseorang yang beraktivitas fisik dengan intensitas rendah lebih banyak ditemukan pada kelompok prediabetes dibandingkan kelompok non-prediabetes.²¹ Selain itu, penelitian oleh Pratiwi dkk. (2024) juga melaporkan hal yang serupa, bahwa seseorang dengan aktivitas fisik rendah memiliki risiko lebih tinggi terkena prediabetes dibandingkan individu dengan aktivitas fisik sedang hingga berat.²⁰

Aktivitas fisik yang dilakukan secara rutin dan teratur mampu membantu tubuh dalam meningkatkan sensitivitas insulin melalui beberapa mekanisme fisiologis. Kontraksi otot rangka saat melakukan aktivitas fisik dapat merangsang translokasi *glucose transporter type-4* (GLUT-4) ke permukaan sel otot, sehingga sel-sel tersebut dapat menyerap glukosa lebih baik tanpa membutuhkan insulin yang banyak. Aktivitas fisik juga meningkatkan pemanfaatan glukosa sebagai sumber energi pada jaringan otot, yang berdampak pada kadar gula darah yang menurun. Selain itu, aktivitas fisik juga mampu membantu mengendalikan komposisi lemak di dalam tubuh. Aktivitas fisik yang cukup dapat menurunkan penumpukan lemak, terutama lemak viseral. Penurunan lemak viseral akan mengurangi produksi sitokin proinflamasi yang menjadi

penyebab terjadinya peradangan kronis tingkat rendah. Penurunan kondisi peradangan ini akan membantu insulin bekerja dengan lebih baik, sehingga sensitivitas insulin dapat terjaga dan risiko mengalami prediabetes dapat berkurang. Sebaliknya, seseorang dengan tingkat aktivitas fisik yang rendah berisiko besar mengalami resistensi insulin, dan menyebabkan kondisi prediabetes.^{11,13}

Pada penelitian ini, responden adalah remaja siswa SMA yang masih dalam masa pertumbuhan dan perkembangan. Pola aktivitas fisik yang dilakukan saat remaja memiliki pengaruh penting terhadap kesehatan metabolik dalam jangka waktu panjang. Kurangnya aktivitas fisik pada usia ini tidak hanya menyebabkan berat badan yang meningkat, tetapi juga dapat mempercepat terjadinya gangguan regulasi glukosa darah, terutama pada seseorang dengan keluarga riwayat diabetes melitus dan memiliki kerentanan genetik untuk terkena penyakit.

Aktivitas fisik memiliki peran penting pada remaja dengan riwayat keluarga diabetes melitus. Studi penelitian yang Isomaa *et al.* menyatakan bahwa seseorang dengan riwayat keluarga diabetes melitus tipe 2 memiliki tingkat kebugaran fisik lebih rendah daripada tanpa riwayat keluarga diabetes melitus. Temuan ini menunjukkan bahwa penurunan kebugaran fisik tidak hanya karena gaya hidup yang buruk atau kurangnya aktivitas fisik, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh faktor genetik atau metabolik. Aktivitas fisik yang kurang dapat meningkatkan beban metabolik yang harus dikompensasi oleh insulin, sehingga kondisi ini bisa membuat resistensi insulin berkembang lebih cepat dan meningkatkan risiko terjadinya prediabetes.³³

Sementara itu, aktivitas fisik yang teratur dapat berperan sebagai faktor yang membantu mencegah prediabetes pada seseorang dengan riwayat keluarga diabetes melitus. Penelitian sebelumnya oleh Hu *et.al* (2019) mengatakan bahwa seseorang dengan tingkat aktivitas fisik yang tinggi memiliki kadar gula darah lebih rendah meskipun memiliki riwayat keluarga diabetes melitus.³⁴ Penelitian lain oleh Zhu *et al.* (2021) juga mengatakan bahwa perubahan gaya hidup seperti aktivitas fisik rutin dan cukup dapat menurunkan risiko gangguan regulasi glukosa darah pada seseorang dengan riwayat keluarga diabetes melitus. Hal ini menyatakan bahwa aktivitas fisik

yang cukup pada remaja dengan riwayat keluarga diabetes melitus dapat menurunkan risiko terjadinya gangguan metabolik.³⁵

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada siswa SMA Swasta Harapan 3 Medan dengan riwayat keluarga diabetes melitus, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik terhadap kejadian prediabetes pada siswa SMA Swasta Harapan 3 Medan yang memiliki riwayat keluarga diabetes melitus.
2. Mayoritas siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus memiliki kadar glukosa darah dalam batas normal, dengan presentase sebesar 86,0%.
3. Status indeks massa tubuh (IMT) pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus sebagian besar berada pada kategori normal, dengan presentase 68,4%.
4. Tingkat aktivitas fisik siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus sebagian besar memiliki aktivitas fisik sedang hingga berat, dengan presentase 80,7%.

5.2. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa, disarankan untuk menjaga berat badan tetap ideal dengan makanan sehat dan seimbang, serta membatasi konsumsi makanan tinggi gula dan lemak jenuh. Selain itu, siswa disarankan untuk melakukan aktivitas fisik secara teratur dengan intensitas sedang hingga berat untuk mencegah risiko terkena prediabetes.
2. Bagi sekolah, diharapkan dapat menyediakan program olahraga terstruktur yang rutin diikuti oleh siswa, serta memberikan edukasi mengenai pentingnya menjaga berat badan ideal dan melakukan aktivitas fisik secara teratur. Hal ini

bertujuan untuk membentuk kebiasaan hidup sehat secara dini serta mengurangi risiko terjadinya gangguan metabolik.

3. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan untuk menggunakan sampel lebih besar atau melibatkan beberapa sekolah agar hasil penelitian dapat lebih mewakili populasi remaja, serta menambahkan variabel tambahan untuk mendapatkan gambaran lebih komprehensif mengenai risiko kejadian prediabetes pada remaja.

DAFTAR PUSTAKA

1. *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia 2021.*; 2021:14-15.
2. Ardila M, Humolungo DTWS, Amukti DP, Akrom A. Promosi Kesehatan Pencegahan dan Pengendalian Diabetes Melitus Pada Remaja. *J Abdimas Indones.* 2024;4(2):534-540. doi:10.53769/jai.v4i2.729
3. *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023.* Kementerian Kesehatan (Kemenkes) BKPK; 2023.
4. Diagnosis and Classification of Diabetes : Standards of Care in Diabetes — 2024. *Am Diabetes Assoc Prof Pract Comm.* 2024;47:27
5. Decroli E. *Prediabetes.* 1st ed. Andalas University Press; 2022:3-5.
6. Han C, Ren Y, Hu D. Global prevalence of prediabetes in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. 2022;14(7):434-441. doi:10.1111/1753-0407.13291
7. Pranoto A, Purnamasari D. Guidelines on the management and prevention of prediabetes The Indonesian diabetes association. *Indones J Intern Med.* 2014;46(4):350-353.
8. Gangga Mahatma, Wisda Widiastuti, Riki Nova, Anita Darmayanti DA. Prevalensi Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Anak Dan Remaja (Studi Literatur). *Nusant Hasana J.* 2024;4:15-20.
9. Setianingrum SA, Handayani DY. Analisis Tingkat Aktivitas Fisik Pola Konsumsi Fast Food Dan IMT Terhadap Kejadian Prediabetes Remaja Di SMA Negeri 1 Banyumas. *J Ilm Wahana Pendidik.* 2024;10(3):788-800. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10646005>
10. *Use and Interpretation of the WHO and CDC Growth Charts for Children from Birth to 20 Years in the United States.* Health, Nutritional Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 2013.
11. Kaparang DR, Padaunan E, Kaparang GF. Indeks Massa Tubuh dan Lemak

- Viseral Mahasiswa. *Aksara J Ilmu Pendidik Nonform*. 2022;8(3):1579. doi:10.37905/aksara.8.3.1579-1586.2022
12. Kusumo MP. *Buku Pemantauan Aktivitas Fisik*. Pertama. The Journal Publishing; 2020.
 13. Lisnawati N, Kusmiyati F, Herwibawa B, Kristanto BA, Rizkika A. Hubungan Indeks Massa Tubuh, Persen Lemak Tubuh, Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Remaja. *J Nutr Coll*. 2023;12(2):168-178. doi:10.14710/jnc.v12i2.36662
 14. Putri S, Marliyati SA, Setiawan B, Rimbawan R. Relationship between nutritional status , physical activity , macronutrient intake and glycemic profile of prediabetic women in rural areas of Indonesia. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2024;44(4):116-119. doi:10.12873/444putri
 15. Kusuma IS, Syarif S, Choirunisa S. Efek Gabungan Obesitas dan Aktivitas Fisik terhadap Kejadian Prediabetes. *J Ilmu Kesehat Masy*. 2023;12(3):186-187.
 16. Pertiwi A, Nadhiroh SR. Hubungan Tingkat Adiksi Media Sosial Dan Aktivitas Fisik Dengan Status Gizi Pada Mahasiswa Universitas Airlangga. 2023;9(2):176-182.
 17. Ferrari F, Bock PM, Motta MT, Helal L. Biochemical and Molecular Mechanisms of Glucose Uptake Stimulated by Physical Exercise in Insulin Resistance State : Role of Inflammation. *Soc Bras Cardiol*. 2019;113(6):1139-1148. doi:10.5935/abc.20190224
 18. Dieny FF, Rose S, Tsani AFA. Body Mass Index is The Most Associated Anthropometry Indicators of Obesity with Insulin Resistance in Female College Students. *Indones J Nutr*. 2022;11(1):71.
 19. Suwandi R, Hariyanto, Fitri Anggraini Kurnianto H. Level Aktivitas Fisik dan Pola Hidup Sehat Siswa di Masa Pandemi Covid-19. 2022;1(2):125-135.
 20. *WHO Guidelines On Physical Activity And Sedentary Behaviour*. World Health Organization; 2020:25-28.
 21. Dharmansyah D, Budiana D. Indonesian Adaptation of The International Physical

- Activity Questionnaire (IPAQ): Psychometric Properties. *J Pendidik Keperawatan Indones*. 2021;7(2):160-161. doi:10.17509/jpki.v7i2.39351
22. Pratiwi IN, Widyawati IY, Nursalam N, Pawanis Z. Predictors of Prediabetes Among Young Adults in East Java of Indonesia : A Cross-sectional Study. *J Nurs*. 2024;14(2):299-301.
 23. Simamora FA, Daulay NM, Hidayah A. Faktor Resiko Terjadinya Prediabetes di Kota Padangsidempuan. *J Kesehat Ilm Indones*. Published online 2022:134-135.
 24. Saputra E, Nony C, Bratajaya A, Vijjando AK. Hubungan Pola Makan dengan Faktor Resiko Prediabetes Pada Remaja SMK di Cibarusah. *J Kesehat Tambusai*. 2025;6(4):18399.
 25. Ramadani AA, Anggareni FD. Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Gula Darah Pada Remaja di MA Muhammadiyah 7 Yogyakarta. *Kampurui J Kesehat Masy*. 2023;6(2):86-90.
 26. Nuzula F, Oktaviana MN, Abbas HH. Prevalence of Prediabetes in Adolescents. *Wind Heal J Kesehat*. 2025;8(4):391-401.
 27. Kelsey MM, Zeitler PS, Kelsey MM. Insulin Resistance of Puberty. *Curr Diab Rep*. 2016;16(64). doi:10.1007/s11892-016-0751-5
 28. Zuniga RE, Deboer MD. Prediabetes in Adolescents : Prevalence , Management and Diabetes Prevention Strategies. *Diabetes, Meetabolic Syndr Obes Targets dan Ther 2021*. 2021;14:4609-4619.
 29. Febriyanti dr. E, Lufiana dr. F, Nasution dr. HN. *Buku Saku Duta Gizi Sekolah "Calorie and Sugar-Sweetened Beverages Awareness."* 1st ed. UMSU Press; 2023.
 30. Nasution HN, Febriyanti E, Suryani D. Relationship between Frequency of Sugar Sweetened-Beverages (SSB) Consumption and Prediabetes : Aim For Screening Prediabetes Among Medical Students. 2022;7(1):51-57.
 31. Aman AM, Rasyid H, Bakri S, Patellongi IJ. The Association Between Parents History of Type 2 Diabetes with Metabolic Syndrome Component and Insulin Resistance in Non-Diabetic Young Adult Male. 2018;50(4):309-313.

32. Tam CHT, Wang Y, Luan J, et al. Maternal history of diabetes is associated with increased cardiometabolic risk in Chinese. 2014;4:8-10. doi:10.1038/nutd.2014.9
33. Isomaa B, Forsén B, Lahti K, Holmström N. A family history of diabetes is associated with reduced physical fitness in the Prevalence , Prediction and Prevention of Diabetes (PPP) – Botnia study. 2010;(53):1709-1713. doi:10.1007/s00125-010-1776-y.
34. Hu X, Yu W, Yang L, et al. Inverse association between physical activity and blood glucose is independent of sex , menopause status and first-degree family history of diabetes. *J Diabetes Investig.* 2019;10(6):1506-107. doi:10.1111/jdi.13062
35. Zhu H, Chen X, Zhang B, Yang W, Xing X. Family History of Diabetes and the Effectiveness of Lifestyle Intervention on Insulin Secretion and Insulin Resistance in Chinese Individuals with Metabolic Syndrome. *J Diabetes Res.* 2021;2021:7-8.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Penjelasan Kepada Calon Responden (*Informed Consent*)

Assalamualaikum wr.Wb

Dengan hormat,

Perkenalkan nama saya Hairina Assyifa Aina Shelomitha Saragih (2208260185), mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya bermaksud melakukan penelitian yang berjudul **“Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Aktivitas Fisik Terhadap Prediabetes pada Siswa SMA dengan Riwayat Keluarga Diabetes Melitus”**. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu kegiatan dalam menyelesaikan studi di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik terhadap prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus. Manfaat penelitian ini bagi responden diharapkan dapat membantu untuk mengetahui status kesehatan diri, serta meningkatkan kesadaran dalam pentingnya menjaga pola hidup sehat untuk mencegah penyakit kronis di masa depan.

Adapun prosedur penelitian ini adalah responden akan melakukan anamnesis terkait riwayat keluarga diabetes melitus, pengisian kuesioner IPAQ-SF sebanyak 7 pertanyaan, pengukuran indeks massa tubuh (IMT) dan pengukuran kadar gula darah puasa (KGDP).

Risiko yang mungkin timbul dalam penelitian ini bersifat minimal, yaitu kemungkinan muncul nyeri ringan saat pengambilan darah. Namun demikian, responden bebas untuk menghentikan partisipasi kapan saja tanpa konsekuensi apa pun apabila merasa tidak nyaman selama proses penelitian berlangsung.

Oleh karena itu, saya meminta pada adik-adik siswa SMA kelas 11 untuk ikut serta dalam penelitian ini. Partisipasi ini bersifat sukarela dan tanpa paksaan. Setiap

data yang ada di penelitian ini akan di rahasiakan dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Bila Anda membutuhkan penjelasan maka dapat menghubungi saya :

Nama: Hairina Assyifa Aina Shelomitha Saragih

No.HP:081275678827

Partisipasi adik-adik dalam penelitian ini sangat berguna bagi penelitian dan ilmu pengetahuan. Atas partisipasi anda, saya mengucapkan terima kasih. Setelah mengetahui berbagai hal yang menyangkut penelitian ini diharapkan anda diminta menandatangani lembar persetujuan ini.

Wassalamu'alaikum wr. wb

Hormat saya,

Peneliti

Hairina Assyifa Aina

Lampiran 2. Pernyataan Kesiediaan Menjadi Responden (*Informed Consent*)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Usia :

Kelas :

No HP/Telepon :

Menyatakan bersedia menjadi responden penelitian yang akan dilakukan oleh:

Nama : Hairina Assyifa Aina Shelomitha Saragih

NPM : 2208260185

Judul : Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Aktivitas Fisik Terhadap Risiko Prediabetes pada Siswa SMA dengan Riwayat Keluarga Diabetes Melitus.

Saya menyatakan bersedia untuk menjadi responden dari awal hingga akhir penelitian secara sukarela dan akan menjawab setiap pertanyaan yang akan diajukan dengan jujur.

Medan,

()

Lampiran 3. Lembar Kuesioner *International Physical Activity Questionnaire-Short Form* (IPAQ-SF)

I. DATA DEMOGRAFI RESPONDEN

Nama :

Usia :

Kelas :

Jenis kelamin :

Alamat :

II. KUESIONER IPAQ-SF

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dan isilah jawaban isian sesuai dengan keadaan anda yang sebenarnya. Semua pertanyaan dijawab sesuai dengan urutan di kuesioner.

1. Selama 7 hari terakhir, berapa hari Anda melakukan aktivitas fisik yang kuat seperti mengangkat berat, menggali, senam aerobik, voli, basket, atau bersepeda cepat?

_____ hari/minggu

☐ Tidak ada aktivitas fisik yang kuat, **lanjut ke pertanyaan 3**

2. Berapa lama waktu yang biasanya Anda habiskan untuk melakukan aktivitas fisik yang kuat dalam sehari?

_____ jam/hari _____ menit/hari

☐ Tidak tahu / tidak yakin

3. Selama 7 hari terakhir, berapa hari Anda melakukan aktivitas fisik sedang seperti angkat beban ringan, bersepeda secara teratur, atau bermain tenis ganda? Jangan termasuk berjalan.

_____ hari/minggu

☐ Tidak ada aktivitas fisik sedang, **lanjut ke pertanyaan 5**

4. Berapa lama waktu yang biasanya Anda habiskan untuk melakukan aktivitas fisik sedang sehari?

_____ jam/hari _____ menit/hari

☐ Tidak tahu/ tidak yakin

5. Selama 7 hari terakhir, berapa hari Anda berjalan setidaknya selama 10 menit? (misalnya: berjalan kaki di sekolah dan di rumah, berjalan kaki dari satu tempat ke tempat lain, berjalan kaki saat rekreasi, dan berjalan kaki pada waktu luang)

_____ hari/minggu

☐ Tidak ada berjalan **lanjutkan ke pertanyaan nomor 7**

6. Berapa banyak waktu yang biasanya Anda habiskan untuk berjalan selama satu hari?

_____ jam/hari _____ menit/hari

☐ Tidak tahu/tidak yakin

7. Selama 7 hari terakhir, berapa lama waktu yang Anda habiskan untuk duduk? (duduk di sekolah, di rumah, saat waktu belajar atau senggang, saat membaca atau berbaring sambil menonton TV)

_____ jam/hari _____ menit/hari

☐ Tidak tahu/ tidak yakin

Lampiran 4. Surat Ethical Clearance



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 52/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Hairina Assyifa Aina Shelomitha Saragih**
Principal in investigator

Nama Institusi : **Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**
Name of the Institution **Faculty of Medicine and Health Sciences University of Muhammadiyah Sumatera Utara**

Dengan Judul
Title

"HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN AKTIVITAS FISIK TERHADAP PREDIABETES PADA SISWA SMA DENGAN RIWAYAT KELUARGA DIABETES MELITUS"

"THE ASSOCIATION OF BODY MASS INDEX (BMI) AND PHYSICAL ACTIVITY WITH PREDIABETES AMONG HIGH SCHOOL STUDENTS WITH A FAMILY HISTORY OF DIABETES MELITUS"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 12 Desember 2025 sampai dengan tanggal 12 Desember 2026
The declaration of ethics applies during the periode December 12, 2025 until December 12, 2026



Medan, 12 Desember 2025
 Ketua
 Asst. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 5. Surat Selesai Penelitian



YAYASAN PENDIDIKAN HARAPAN SMA HARAPAN 3

AKREDITASI A (AMAT BAIK)

Jl. Karya Wisata Ujung No. 31 Telp. 061-7883689 Deli Serdang - Sumatera Utara
Web: www.harapan.ac.id e-mail: smaharapan3@yahoo.com

Nomor : 2023/I/VI/SMA HAR3/2025
Lampiran : 1 (Satu) Lembar
Hal : Pesetujuan Permohonan penelitian

Dengan Hormat Menanggapi surat dari Mahasiswa atas Nama Hairina Assifa Aina Shelomitha Saragih dari fakulta kedokteran dan Ilmu kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera utara, yang bermaksud untuk melakukan penelitian di Sekolah SMA Swasta harapan 3 Delitua dalam rangka untuk memenuhi tugas skripsi mahasiswa tersebut pada
Hari : Rabu 17 desember 2025
Tempat : Ruang kelas SMA Harapan 3 delitua
Tema : Hubungan Indeks Masa tubuh (IMT) dan Aktifitas fisik terhadap prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes malitus

Maka dari itu kami dari pihak sekolah memberikan izin kepada mahasiswa tersebut untuk melakukan penelitian sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan oleh sekolah

Demikian surat ini kami sampaikan semoga dapat dipergunakan sebaik-baiknya. kami ucapkan Terimakasih



Lampiran 6. Hasil SPSS

1. Hasil data analisis univariat

Usia

		Usia			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	15	19	33.3	33.3	33.3
	16	37	64.9	64.9	98.2
	17	1	1.8	1.8	100.0
	Total	57	100.0	100.0	

Jenis Kelamin

		JenisKelamin			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	24	42.1	42.1	42.1
	Perempuan	33	57.9	57.9	100.0
	Total	57	100.0	100.0	

Indeks Massa Tubuh

		Persentil_kategori			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Underweight	2	3.5	3.5	3.5
	Normal	39	68.4	68.4	71.9
	Overweight	12	21.1	21.1	93.0
	Obesitas	4	7.0	7.0	100.0
	Total	57	100.0	100.0	

Status Prediabetes

KGDP_kategori

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	49	86.0	86.0	86.0
	Prediabetes	8	14.0	14.0	100.0
	Total	57	100.0	100.0	

Aktivitas Fisik

AF_kategori

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ringan	11	19.3	19.3	19.3
	Sedang	20	35.1	35.1	54.4
	Berat	26	45.6	45.6	100.0
	Total	57	100.0	100.0	

2. Hasil data analisis bivariat

Persentil_kategori * KGDP_kategori Crosstabulation

			KGDP_kategori		
			Normal	Prediabetes	Total
Persentil_kategori	Underweight	Count	2	0	2
		Expected Count	1.7	.3	2.0
		% within Persentil_kategori	100.0%	0.0%	100.0%
	Normal	Count	37	2	39
		Expected Count	33.5	5.5	39.0
		% within Persentil_kategori	94.9%	5.1%	100.0%
	Overweight	Count	9	3	12
		Expected Count	10.3	1.7	12.0
		% within Persentil_kategori	75.0%	25.0%	100.0%
	Obesitas	Count	1	3	4
		Expected Count	3.4	.6	4.0
		% within Persentil_kategori	25.0%	75.0%	100.0%
Total		Count	49	8	57
		Expected Count	49.0	8.0	57.0
		% within Persentil_kategori	86.0%	14.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)	Point Probability
Pearson Chi-Square	16.409 ^a	3	.001	.004		
Likelihood Ratio	12.466	3	.006	.006		
Fisher's Exact Test	12.321			.003		
Linear-by-Linear Association	14.034 ^b	1	.000	.001	.001	.001
N of Valid Cases	57					

a. 5 cells (62.5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .28.

b. The standardized statistic is 3.746.

AF_kategori * KGDP_kategori Crosstabulation

			KGDP_kategori		Total
			Normal	Prediabetes	
AF_kategori	Ringan	Count	7	4	11
		Expected Count	9.5	1.5	11.0
		% within AF_kategori	63.6%	36.4%	100.0%
	Sedang	Count	16	4	20
		Expected Count	17.2	2.8	20.0
		% within AF_kategori	80.0%	20.0%	100.0%
	Berat	Count	26	0	26
		Expected Count	22.4	3.6	26.0
		% within AF_kategori	100.0%	0.0%	100.0%
Total	Count		49	8	57
	Expected Count		49.0	8.0	57.0
	% within AF_kategori		86.0%	14.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)	Point Probability
Pearson Chi-Square	9.380 ^a	2	.009	.008		
Likelihood Ratio	11.802	2	.003	.005		
Fisher's Exact Test	9.827			.004		
Linear-by-Linear Association	9.183 ^b	1	.002	.003	.003	.002
N of Valid Cases	57					

a. 3 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.54.

b. The standardized statistic is -3.030.

Lampiran 7. Data Penelitian

Inisial	Jenis Kelamin	Usia	IMT (Persentil CDC)		Aktivitas Fisik		Status Prediabetes	
X1	L	16	88.0	3	571	1	101	2
X2	P	16	86.0	3	495	1	100	2
X3	L	15	14.0	2	3672	3	87	1
X4	L	16	65.0	2	1748	2	81	1
X5	P	15	19.0	2	233	1	80	1
X6	L	15	70.0	2	519	1	100	2
X7	P	16	64,0	2	4158	3	83	1
X8	P	17	98.0	4	2079	2	107	2
X9	L	15	4.0	1	7371	3	75	1
X10	P	15	85.0	3	389	1	80	1
X11	P	15	25.0	2	1432	2	84	1
X12	P	16	55.0	2	5358	3	79	1
X13	P	16	93.0	3	4208	3	71	1
X14	P	16	55.0	2	449	1	72	1
X15	L	15	13.0	2	1466	2	77	1
X16	P	15	1,0	1	3465	3	70	1
X17	L	15	96.5	4	3897	3	83	1
X18	L	16	18.0	2	500	1	75	1
X19	L	15	37.0	2	2987	2	87	1
X20	L	16	80.0	2	4056	3	90	1
X21	L	16	6.0	2	2351	2	84	1
X22	L	16	8.0	2	5226	3	76	1
X23	L	16	80.0	2	2176	2	92	1
X24	L	16	20.0	2	3429	3	70	1
X25	P	16	88.0	2	1940	2	95	2
X26	P	16	93.0	2	1423	2	110	1
X27	L	16	69.0	3	4362	3	86	2
X28	P	16	82.0	1	211	1	100	1
X29	P	16	43.0	2	2125	2	74	1
X30	L	15	63.0	1	201	1	76	1
X31	P	16	30.0	2	1737	2	87	2
X32	P	16	99.0	2	2002	2	109	1
X33	L	16	93.0	1	524	1	82	1
X34	P	15	74.0	3	3786	3	73	1
X35	P	15	43.0	2	2590	2	79	1
X36	P	16	23.0	3	5672	3	70	1
X37	P	16	91.0	3	4518	3	80	1
X38	P	16	73.0	3	3550	3	75	1

X39	L	15	19.0	3	4512	3	78	1
X40	L	15	12.0	3	5133	3	82	1
X41	L	16	78.0	3	7278	3	86	1
X42	P	16	77.0	3	5508	3	89	1
X43	P	16	25.0	2	1561	2	82	1
X44	P	15	87.0	2	1463	2	95	1
X45	L	16	17.0	3	4180	3	71	1
X46	L	16	94.0	3	4692	3	97	1
X47	L	16	82.0	2	1703	2	88	1
X48	P	16	69.0	3	7464	3	90	1
X49	P	16	90.0	3	5973	3	94	1
X50	P	15	83.0	3	4302	3	76	1
X51	P	16	54.0	1	359	1	72	1
X52	P	15	90.0	2	1495	2	96	1
X53	L	16	48.0	3	7074	3	85	1
X54	P	15	65.0	2	1471	2	78	1
X55	P	16	95.7	2	1390	2	100	2
X56	P	16	36.0	2	1998	2	70	1
X57	P	16	41.0	3	4452	3	72	1

Keterangan:**IMT**

1 = *Underweight*
 2 = Normal
 3 = *Overweight*
 4 = Obesitas

Status prediabetes

1 = Normal
 2 = Prediabetes

Aktivitas Fisik

1 = Ringan
 2 = Sedang
 3 = Berat

DOKUMENTASI





HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN AKTIVITAS FISIK TERHADAP PREDIABETES PADA SISWA SMA DENGAN RIWAYAT KELUARGA DIABETES MELITUS

Hairina Assyifa Aina¹, Lita Septina², Huwainan Nisa³, Siti Mirhalina⁴

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email: hairinaassyifaainashelomitha@gmail.com,

Abstrak

Pendahuluan: Prediabetes merupakan kondisi gangguan metabolisme glukosa yang dapat berisiko menjadi diabetes melitus tipe 2. Kondisi ini mulai banyak ditemukan pada kelompok usia remaja, terutama pada individu dengan riwayat keluarga diabetes melitus. Indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik merupakan faktor risiko yang berperan dalam terjadinya kondisi tersebut. **Tujuan:** Untuk menganalisis hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik terhadap kejadian prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian analitik kuantitatif dengan desain *cross-sectional* yang dilaksanakan di SMA Swasta Harapan 3 Medan. Sampel penelitian berjumlah 57 siswa kelas XI yang memiliki riwayat keluarga diabetes melitus dan dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Data IMT diperoleh melalui pengukuran antropometri, aktivitas fisik dinilai menggunakan kuesioner *International Physical Activity Questionnaire Short Form* (IPAQ-SF), dan status prediabetes ditentukan berdasarkan pemeriksaan kadar glukosa darah puasa. Analisis data menggunakan uji *chi-square* dan *Fisher's Exact Test* dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. **Hasil:** Prevalensi prediabetes pada responden sebesar 14,0%. Terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) dan kejadian prediabetes, serta antara tingkat aktivitas fisik dan kejadian prediabetes ($p < 0,05$). Responden dengan IMT tinggi dan aktivitas fisik ringan memiliki risiko prediabetes yang lebih besar. **Kesimpulan:** Indeks massa tubuh dan aktivitas fisik berhubungan secara signifikan dengan kejadian prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus.

Kata Kunci: Aktivitas Fisik, Indeks Massa Tubuh, Prediabetes, Remaja

Abstract

Introduction: Prediabetes is a condition of impaired glucose metabolism that increases the risk of progression to type 2 diabetes mellitus. This condition is increasingly found among adolescents, particularly those with a family history of diabetes mellitus. Body mass index (BMI) and physical activity are important risk factors involved in the development of prediabetes. **Objective:** To analyze the relationship between body mass index (BMI) and physical activity and the occurrence of prediabetes among senior high school students with a family history of diabetes mellitus. **Methods:** This study was a quantitative analytical study with a cross-sectional design conducted at Harapan 3 Private Senior High School, Medan. The sample consisted of 57 eleventh-grade students with a family history of diabetes mellitus selected using purposive sampling. BMI data were obtained through anthropometric measurements, physical activity was assessed using the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF), and prediabetes status was determined based on fasting blood glucose examination. Data were analyzed using the chi-square test and Fisher's Exact Test with a significance level of $p < 0.05$. **Results:** The prevalence of prediabetes among the respondents was 14.0%. There was a significant association between body mass index (BMI) and the occurrence of prediabetes, as well as between physical activity level and the occurrence of prediabetes ($p < 0.05$). Respondents with high BMI and low physical activity levels had a higher risk of prediabetes. **Conclusion:** Body mass index and physical activity are significantly associated with the occurrence of prediabetes among senior high school students with a family history of diabetes mellitus.

Keywords: Physical Activity, Body Mass Index, Prediabetes, Adolescents

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolik kronis dengan prevalensi yang terus meningkat setiap tahun baik secara global maupun nasional. Penyakit ini ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat insufisiensi produksi insulin dan gangguan sensitivitas insulin.¹ Pada tahun 2021, *International Diabetes Federation* (IDF) menyatakan bahwa Indonesia menempati urutan ketujuh sebagai negara dengan jumlah penderita diabetes terbanyak di dunia, dengan jumlah penderita setidaknya 537 juta orang.² Berdasarkan Survei

Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, angka kejadian diabetes melitus pada penduduk berusia ≥ 15 tahun sebesar 2,2%.³

Prediabetes merupakan kondisi awal terjadinya diabetes melitus, yaitu keadaan ketika kadar gula darah meningkat di atas batas normal, namun belum memenuhi kriteria diagnosis diabetes melitus.⁴ Meskipun prediabetes bersifat reversible, kondisi ini sering tidak terdeteksi karena tidak menimbulkan gejala yang jelas. Akibatnya, dalam waktu 5 hingga 10 tahun, prediabetes dapat berkembang menjadi diabetes melitus tipe 2. Selain itu, prediabetes

juga dapat meningkatkan risiko penyakit arteri perifer, penyakit kardiovaskular, neuropati, dan penyakit serebrovaskular.⁵

Prevalensi prediabetes terus mengalami peningkatan di seluruh dunia. Sebuah studi meta-analisis global melaporkan bahwa prevalensi prediabetes mencapai 8,84% pada anak dan remaja, dengan prevalensi yang lebih tinggi pada kelompok remaja dibandingkan anak-anak.⁶ Di Indonesia, data RISKESDAS tahun 2018 menunjukkan bahwa 10,2% penduduk usia ≥ 15 tahun telah mengalami prediabetes.⁷ Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan prediabetes tidak hanya terjadi pada populasi dewasa, tetapi juga mulai mengancam populasi usia remaja.

Remaja saat ini cenderung memiliki gaya hidup yang tidak teratur, seperti pola makan yang kurang sehat, rendah konsumsi buah dan sayuran, serta minimnya aktivitas fisik. Pola hidup tersebut dapat meningkatkan risiko terjadinya obesitas dan gangguan metabolik, termasuk prediabetes.^{8,9} Selain faktor gaya hidup, riwayat keluarga dengan diabetes melitus tipe 2 juga berperan dalam meningkatkan risiko terjadinya prediabetes, yang dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dan gaya hidup.¹⁰

Indeks massa tubuh dan tingkat aktivitas fisik merupakan faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya prediabetes. Indeks massa tubuh yang tinggi mencerminkan adanya penumpukan lemak visceral, yaitu lemak di sekitar organ abdomen yang bersifat aktif secara metabolik dan dapat menghasilkan sitokin

proinflamasi. Kondisi ini dapat memicu peradangan yang mengganggu jalur pensinyalan insulin sehingga menyebabkan peningkatan kadar gula darah. Selain itu, kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan ketidakseimbangan energi yang berujung pada penumpukan lemak visceral dan meningkatkan risiko terjadinya resistensi insulin.^{11,13}

Penelitian yang secara khusus membahas hubungan antara indeks massa tubuh, aktivitas fisik, dan riwayat keluarga diabetes melitus terhadap kejadian prediabetes pada remaja, khususnya siswa SMA di Indonesia, masih terbatas. Sebagian besar penelitian berfokus pada populasi dewasa dan lansia, padahal pencegahan paling efektif sebaiknya dimulai sejak usia muda. Siswa SMA berada pada fase peralihan, di mana intervensi gaya hidup masih efektif untuk mencegah terjadinya penyakit kronis di masa depan.⁹

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara indeks massa tubuh dan aktivitas fisik terhadap kejadian prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran siswa terhadap pentingnya penerapan gaya hidup sehat sejak usia dini.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian analitik kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan aktivitas fisik terhadap

kejadian prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus. Desain ini dipilih untuk penilaian hubungan antara variable independent dan dependen dalam satu waktu pengukuran.

Penelitian dilaksanakan di SMA Swasta Harapan 3 Medan pada bulan Mei hingga Desember 2025. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMA Swasta Harapan 3 Medan sebanyak 130 siswa. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi siswa yang bersedia menjadi responden dan memiliki riwayat keluarga diabetes melitus, sedangkan kriteria eksklusi adalah siswa yang tidak bersedia menjadi responden serta siswa yang tidak mampu menjalani puasa minimal 8–12 jam karena penyakit penyerta. Besar sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 10%, sehingga diperoleh jumlah sampel sebanyak 57 responden.

Instrumen utama dalam penelitian ini meliputi kuesioner dan alat ukur antropometri serta pemeriksaan kadar glukosa darah. Tingkat aktivitas fisik responden diukur menggunakan International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF) yang telah digunakan secara luas dan dinyatakan valid serta reliabel. Kuesioner IPAQ-SF digunakan untuk mengukur frekuensi dan durasi aktivitas fisik responden dalam tujuh hari terakhir. Pengukuran indeks massa tubuh (IMT) dilakukan melalui pengukuran berat badan dan tinggi badan responden menggunakan

timbangan digital dan alat ukur tinggi badan (microtoise). Status prediabetes ditentukan berdasarkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa menggunakan alat glukometer. Responden diminta untuk melakukan puasa sebelum pemeriksaan sesuai ketentuan penelitian.

Pengumpulan data dilakukan sesuai dengan jadwal dan dilaksanakan dalam satu periode pengambilan data. Seluruh responden terlebih dahulu diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian, kemudian diminta untuk mengisi kuesioner dan menjalani pengukuran yang telah ditentukan. Data aktivitas fisik, indeks massa tubuh, riwayat keluarga diabetes melitus, serta kadar glukosa darah puasa dikumpulkan pada waktu yang sama.

Analisis data terdiri dari analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden dan distribusi masing-masing variabel penelitian, meliputi indeks massa tubuh, tingkat aktivitas fisik, dan status prediabetes. Hasil analisis univariat disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dan aktivitas fisik dengan kejadian prediabetes. Uji statistik yang digunakan adalah uji chi-square, dan apabila persyaratan uji chi-square tidak terpenuhi maka digunakan uji Fisher's Exact sebagai alternatif. Tingkat signifikan statistik ditetapkan pada nilai $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 57 siswa kelas XI SMA Swasta Harapan 3 Medan yang memiliki riwayat keluarga diabetes melitus dan memenuhi kriteria inklusi penelitian.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Persentase
Jenis Kelamin	Laki-laki	24	42.1
	Perempuan	33	57.9
Usia	15 tahun	19	33.3
	16 tahun	37	64.9
	17 tahun	1	1.8
	Total	57	100

Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan, yaitu 33 responden (57,9%), sedangkan laki-laki berjumlah 24 responden (42,1%). Temuan ini sejalan dengan penelitian Saputra dkk. (2025) dan Lisnawati dkk. (2023) yang melaporkan distribusi responden perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki.^{13, 24} Remaja perempuan cenderung lebih kooperatif dan memiliki kesadaran kesehatan yang lebih baik dibandingkan remaja laki-laki. Berdasarkan usia, mayoritas responden berada pada kelompok usia 16 tahun sebanyak 37 responden (64,9%), diikuti usia 15 tahun sebanyak 19 responden (33,3%) dan usia 17 tahun sebanyak 1 responden (1,8%).

Tabel 2. Distribusi Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) Responden

Kategori IMT	Frekuensi	Persentase
<i>Underweight</i>	2	3.5
Normal	39	68.4
<i>Overweight</i>	12	21.1
Obesitas	4	7.0
Total	57	100

Berdasarkan tabel 2, distribusi status indeks massa tubuh (IMT) yang diklasifikasikan menurut persentil CDC 2000 menunjukkan bahwa dari total 57 responden, mayoritas responden memiliki status indeks massa tubuh (IMT) normal, yaitu 39 responden (68,4%). Namun demikian, masih ditemukan responden dengan IMT *overweight* (21,1%), obesitas (7,0%), dan *underweight* (3,5%). Temuan ini sejalan dengan penelitian Ramadani dkk. (2023) yang melaporkan bahwa meskipun sebagian besar remaja memiliki IMT normal, masih ditemukan IMT berlebih akibat perubahan pola hidup, seperti konsumsi makanan tinggi gula dan lemak serta aktivitas fisik yang kurang.²⁵ Kondisi IMT berlebih perlu mendapat perhatian karena merupakan faktor risiko gangguan metabolik.

Tabel 3. Distribusi Berdasarkan Aktivitas Fisik Responden

Jenis Aktivitas Fisik	Frekuensi	Persentase
Ringan	11	19.3
Sedang	20	35.1
Berat	26	45.6

Total	57	100
--------------	-----------	------------

Berdasarkan tabel 3, tingkat aktivitas fisik yang diukur menggunakan kuesioner *International Physical Activity Questionnaire Short Form* (IPAQ-SF) menunjukkan bahwa dari total 57 responden, sebagian besar responden memiliki tingkat aktivitas fisik sedang hingga berat, masing-masing sebesar 35,1% dan 45,6%, sedangkan aktivitas fisik ringan sebesar 19,3%. Temuan ini berbeda dengan penelitian Simamora dkk. (2022) serta Setianingrum dan Handayani (2024) yang melaporkan mayoritas responden berada pada aktivitas fisik ringan hingga sedang.^{9,23} Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh lingkungan sekolah, keterlibatan kegiatan ekstrakurikuler, serta perbedaan metode pengukuran. Meskipun demikian, kelompok dengan aktivitas fisik ringan tetap perlu diperhatikan karena berisiko lebih tinggi mengalami gangguan metabolik.

Tabel 4. Distribusi Berdasarkan Status Prediabetes Responden

Jenis	Frekuensi	Persentase
Normal	49	86.0
Prediabetes	8	14.0
Total	57	100

Berdasarkan tabel 4, status prediabetes responden yang ditentukan melalui pemeriksaan kadar glukosa darah puasa (KGDP) menunjukkan bahwa dari total 57 responden, sebagian besar berada pada kategori normal, yaitu sebanyak 49 responden (86,0%). Sementara itu,

responden yang termasuk dalam kategori prediabetes berjumlah 8 responden (14,0%). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki kadar glukosa darah puasa dalam batas normal. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nuzula dkk. (2025) yang melaporkan bahwa prediabetes sudah mulai ditemukan pada kelompok usia remaja.²⁶ Hal ini menunjukkan bahwa prediabetes tidak lagi terbatas pada usia dewasa, tetapi juga mulai muncul pada remaja, terutama pada individu dengan riwayat keluarga diabetes melitus. Kombinasi faktor genetik dan gaya hidup, seperti pola makan, aktivitas fisik, dan status gizi, berperan dalam munculnya kondisi prediabetes meskipun pada usia muda.

Tabel 5. Analisis Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Terhadap Prediabetes

Kategori IMT	Normal	Prediabetes	P-value
Underweight	2	0	0.003
Normal	37	2	
Overweight	9	3	
Obesitas	1	3	

Tabel 5 menunjukkan hasil analisis hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan kejadian prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus. Berdasarkan hasil uji Fisher's Exact diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) sebesar 0,003, yang lebih kecil dari batas signifikansi 0,05, sehingga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kategori IMT dan

kejadian prediabetes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden dengan IMT yang lebih tinggi, khususnya kategori *overweight* dan obesitas, cenderung memiliki risiko mengalami prediabetes lebih tinggi dibandingkan responden dengan IMT normal atau rendah. Temuan ini menegaskan bahwa indeks massa tubuh merupakan faktor penting yang berperan dalam terjadinya gangguan regulasi glukosa darah sejak usia remaja.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Kusuma, Syarif, dan Choirunisa (2023) yang melaporkan bahwa individu dengan IMT kategori *overweight* dan obesitas memiliki risiko prediabetes lebih tinggi dibandingkan kelompok IMT normal.¹⁵ Hasil serupa juga dilaporkan oleh Simamora dkk. (2022) yang menyatakan bahwa peningkatan IMT berhubungan secara signifikan dengan kejadian prediabetes melalui mekanisme peningkatan resistensi insulin.²¹ Pada masa remaja, peningkatan IMT menjadi perhatian khusus karena terjadi pada fase pertumbuhan yang disertai perubahan hormonal. Peningkatan hormon pertumbuhan dan hormon seks pada fase pubertas secara fisiologis dapat menurunkan sensitivitas insulin, sehingga remaja menjadi lebih rentan mengalami gangguan metabolisme glukosa, terutama apabila disertai dengan peningkatan indeks massa tubuh.^{28,29}

Selain faktor IMT, seluruh responden dalam penelitian ini memiliki riwayat keluarga diabetes melitus, yang menunjukkan adanya predisposisi genetik terhadap gangguan

metabolisme glukosa. Riwayat keluarga diabetes melitus berkaitan dengan peningkatan risiko resistensi insulin serta gangguan fungsi sel beta pankreas, sehingga individu dengan faktor genetik tersebut menjadi lebih rentan mengalami peningkatan kadar glukosa darah.³¹ Kombinasi antara predisposisi genetik dan IMT berlebihan dapat mempercepat terjadinya gangguan metabolik sejak usia remaja. Hubungan antara riwayat keluarga diabetes melitus dan indeks massa tubuh juga menunjukkan bahwa faktor genetik tidak hanya memengaruhi metabolisme glukosa, tetapi turut berperan dalam pengaturan status antropometri seseorang. Beberapa penelitian melaporkan bahwa individu dengan riwayat keluarga diabetes melitus cenderung memiliki IMT lebih tinggi dibandingkan individu tanpa riwayat keluarga diabetes melitus. Hal ini berkaitan dengan pengaruh genetik terhadap regulasi nafsu makan, penggunaan energi, dan penyimpanan lemak tubuh.^{31,32} Akumulasi lemak tubuh yang berlebihan pada individu dengan riwayat keluarga diabetes melitus dapat mempercepat terjadinya resistensi insulin dan meningkatkan risiko prediabetes sejak usia muda, sehingga upaya pencegahan melalui pengendalian berat badan menjadi sangat penting pada kelompok remaja berisiko tinggi.

Tabel 6. Analisis Tingkat Aktivitas Fisik Terhadap Prediabetes

Kategori Aktivitas Fisik	Normal	Prediabetes	P-value
Ringan	7	4	

Sedang	16	4	0.00
Berat	26	0	4

Tabel 6 menunjukkan hasil analisis hubungan antara tingkat aktivitas fisik dan kejadian prediabetes pada siswa SMA dengan riwayat keluarga diabetes melitus. Berdasarkan hasil uji Fisher's Exact diperoleh nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,004, yang lebih kecil dari batas signifikansi 0,05, sehingga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat aktivitas fisik dan kejadian prediabetes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden dengan tingkat aktivitas fisik ringan cenderung memiliki risiko mengalami prediabetes lebih tinggi dibandingkan responden dengan tingkat aktivitas fisik sedang hingga berat, yang menegaskan peran aktivitas fisik dalam menjaga keseimbangan metabolisme glukosa darah sejak usia remaja.

Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Simamora dkk. (2022) yang melaporkan adanya hubungan signifikan antara tingkat aktivitas fisik dan kejadian prediabetes, di mana individu dengan aktivitas fisik rendah lebih banyak ditemukan pada kelompok prediabetes dibandingkan kelompok non-prediabetes.²¹ Hasil serupa juga dilaporkan oleh Pratiwi dkk. (2024) yang menyatakan bahwa individu dengan tingkat aktivitas fisik rendah memiliki risiko prediabetes lebih tinggi dibandingkan individu dengan aktivitas fisik sedang hingga berat.²⁰ Secara fisiologis, aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur berperan dalam meningkatkan sensitivitas insulin melalui berbagai mekanisme, salah satunya melalui

kontraksi otot rangka yang merangsang translokasi glucose transporter type-4 (GLUT-4) ke membran sel otot, sehingga meningkatkan pengambilan glukosa oleh sel tanpa memerlukan peningkatan kadar insulin.^{11,13} Selain itu, aktivitas fisik juga meningkatkan pemanfaatan glukosa sebagai sumber energi dan berperan dalam pengendalian komposisi lemak tubuh.

Pada remaja, aktivitas fisik memiliki peran penting terhadap kesehatan metabolik jangka panjang, terutama pada individu dengan riwayat keluarga diabetes melitus yang memiliki kerentanan genetik terhadap gangguan metabolisme glukosa. Studi oleh Isomaa et al. menunjukkan bahwa individu dengan riwayat keluarga diabetes melitus tipe 2 memiliki tingkat kebugaran fisik yang lebih rendah dibandingkan individu tanpa riwayat keluarga diabetes melitus, sehingga risiko terjadinya resistensi insulin dapat berkembang lebih cepat.³³ Sebaliknya, aktivitas fisik yang teratur dapat berperan sebagai faktor protektif pada individu dengan riwayat keluarga diabetes melitus. Penelitian oleh Hu et al. (2019) dan Zhu et al. (2021) melaporkan bahwa aktivitas fisik yang cukup mampu memodifikasi risiko gangguan regulasi glukosa darah melalui peningkatan fungsi metabolik dan penurunan resistensi insulin.^{34,35} Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas fisik yang memadai pada remaja dengan riwayat keluarga diabetes melitus merupakan strategi penting dalam pencegahan prediabetes sejak usia dini.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa indeks massa tubuh (IMT) dan tingkat aktivitas fisik berhubungan secara signifikan dengan kejadian prediabetes pada siswa SMA yang memiliki riwayat keluarga diabetes melitus.

SARAN

Sekolah diharapkan dapat berperan aktif dalam meningkatkan aktivitas fisik siswa melalui program olahraga yang terstruktur serta memberikan edukasi mengenai pentingnya menjaga berat badan ideal dan pola hidup sehat. Siswa juga dianjurkan untuk menerapkan pola makan seimbang dan melakukan aktivitas fisik secara rutin sebagai upaya pencegahan prediabetes, terutama bagi mereka yang memiliki riwayat keluarga diabetes melitus. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, menggunakan desain longitudinal, serta menambahkan variabel lain seperti pola makan dan durasi aktivitas fisik agar diperoleh gambaran risiko prediabetes pada remaja yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

1. *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia 2021.*; 2021:14-15.
2. Ardila M, Humolungo DTWS, Amukti DP, Akrom A. Promosi Kesehatan Pencegahan dan Pengendalian Diabetes Melitus Pada Remaja. *J Abdimas Indones.* 2024;4(2):534-540. doi:10.53769/jai.v4i2.729
3. *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023.* Kementerian Kesehatan (Kemenkes) BKPK; 2023.
4. Diagnosis and Classification of Diabetes : Standards of Care in Diabetes — 2024. *Am Diabetes Assoc Prof Pract Comm.* 2024;47:27
5. Decroli E. *Prediabetes.* 1st ed. Andalas University Press; 2022:3-5.
6. Han C, Ren Y, Hu D. Global prevalence of prediabetes in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. 2022;14(7):434-441. doi:10.1111/1753-0407.13291
7. Pranoto A, Purnamasari D. Guidelines on the management and prevention of prediabetes The Indonesian diabetes association. *Indones J Intern Med.* 2014;46(4):350-353.
8. Gangga Mahatma, Wisda Widiastuti, Riki Nova, Anita Darmayanti DA. Prevalensi Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Anak Dan Remaja (Studi Literatur). *Nusant Hasana J.* 2024;4:15-20.
9. Setianingrum SA, Handayani DY. Analisis Tingkat Aktivitas Fisik Pola Konsumsi Fast Food Dan IMT Terhadap Kejadian Prediabetes Remaja Di SMA Negeri 1 Banyumas. *J Ilm Wahana Pendidik.* 2024;10(3):788-800. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10646005>
10. *Use and Interpretation of the WHO and CDC Growth Charts for Children from Birth to 20 Years in the United States.* Health, Nutritional Center for Chronic Disease Prevention and

- Health Promotion; 2013.
11. Kaparang DR, Padaunan E, Kaparang GF. Indeks Massa Tubuh dan Lemak Visceral Mahasiswa. *Aksara J Ilmu Pendidik Nonform.* 2022;8(3):1579. doi:10.37905/aksara.8.3.1579-1586.2022
 12. Kusumo MP. *Buku Pemantauan Aktivitas Fisik*. Pertama. The Journal Publishing; 2020.
 13. Lisnawati N, Kusmiyati F, Herwibawa B, Kristanto BA, Rizkika A. Hubungan Indeks Massa Tubuh, Persen Lemak Tubuh, Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Remaja. *J Nutr Coll.* 2023;12(2):168-178. doi:10.14710/jnc.v12i2.36662
 14. Putri S, Marliyati SA, Setiawan B, Rimbawan R. Relationship between nutritional status , physical activity , macronutrient intake and glycemic profile of prediabetic women in rural areas of Indonesia. *Nutr Clin Diet Hosp.* 2024;44(4):116-119. doi:10.12873/444putri
 15. Kusuma IS, Syarif S, Choirunisa S. Efek Gabungan Obesitas dan Aktivitas Fisik terhadap Kejadian Prediabetes. *J Ilmu Kesehatan Masy.* 2023;12(3):186-

