

**PROPOSAL KARYA TULIS ILMIAH**

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN AKTIVITAS FISIK  
DENGAN KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA  
DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS CANDI  
KABUPATEN SIDOARJO**



**Oleh:**  
**DEVI NOVITA PUTRI**  
**NIM. P27820421014**

**PROGRAM STUDI D3 KEPERAWATAN SIDOARJO  
JURUSAN KEPERAWATAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA  
2024**

## **PROPOSAL KARYA TULIS ILMIAH**

### **HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS CANDI KABUPATEN SIDOARJO**

Untuk memperoleh gelar Ahli Madya Keperawatan (A.Md.Kep)  
Pada Program Studi D3 Keperawatan Sidoarjo  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya



**Oleh:**  
**DEVI NOVITA PUTRI**  
**NIM : P27820421014**

**PROGRAM STUDI D3 KEPERAWATAN SIDOARJO  
JURUSAN KEPERAWATAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA  
2024**

**2024**  
**SURAT PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa Proposal Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil karya sendiri dan bukan merupakan jiplakan atau tiruan Proposal Karya Tulis Ilmiah orang lain untuk memperoleh gelar dari berbagai jenjang pendidikan di perguruan tinggi manapun baik sebagian maupun keseluruhan.

Sidoarjo, 05 Desember 2023  
Yang menyatakan,



Devi Novita Putri  
NIM : P27820421014

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PROPOSAL KARYA TULIS ILMIAH**  
**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN AKTIVITAS FISIK**  
**DENGAN KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA**  
**DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS CANDI**  
**KABUPATEN SIDOARJO**

Oleh:  
DEVI NOVITA PUTRI  
NIM : P27820421014

TELAH DISETUJUI  
PADA TANGGAL, 09 JANUARI 2024

Oleh:  
Pembimbing Utama

  
M. Afif Hilmi M., S.Kep., Ns., M.Kep  
NIP. 19830810 200604 1009

Pembimbing Pendamping

  
Dr. Luluk Widarti, S.Kep., Ns., M.Kes  
NIP. 19660513 199403 2001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi D3 Keperawatan Sidoarjo

  
Kusmini Suprihatin, S.Kp, M.Kep, Sp.Kep.An  
NIP. 19710325 200112 2001

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PROPOSAL KARYA TULIS ILMIAH**  
**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN AKTIVITAS FISIK**  
**DENGAN KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA**  
**DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS CANDI**  
**KABUPATEN SIDOARJO**

Oleh:  
DEVI NOVITA PUTRI  
NIM : P27820421014

TELAH DIUJI  
PADA TANGGAL. 11 JANUARI 2024

**TIM PENGUJI**

Ketua:

Dr. Luluk Widarti, S.Kep., Ns., M.Kes  
NIP. 19660513 199403 2001



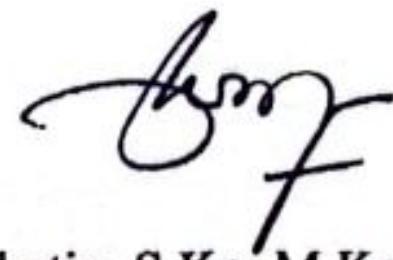
Anggota:

M. Afif Hilmi M., S.Kep., Ns., M.Kep  
NIP. 19830810 200604 1009



Mengetahui,

Ketua Program Studi D3 Keperawatan Sidoarjo  
Jurusan Keperawatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya

  
Kusmini Suprihatin, S.Kp, M.Kep.,Ns, Sp.Kep.An  
NIP. 19710325 200112 2 001

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Allah Swt, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Candi Kabupaten Sidoarjo”.

Penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini tentunya tidak dapat disertakan tanpa adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan ini perkenankan saya menyampaikan rasa hormat mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan melimpahkan karunia-Nya yang sangat luar biasa sehingga proposal karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan.
2. Luthfi Rusyadi, SKM, M.Sc, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya.
3. Dr. Hilmi Yumni, S.Kep., Ns., M.Kep, Sp.Mat, selaku Ketua Jurusan Keperawatan Politeknik Kesehatan Kementerian Surabaya.
4. Kusmini Suprihatin, S.Kep. Ns, M.Kep, Sp.Kep.An, selaku Ketua Program Studi D3 Keperawatan Sidoarjo Politeknik Kesehatan Kementerian Surabaya.
5. M. Afif Hilmi M., S.Kep., Ns., M.Kep, selaku pembimbing utama yang telah memberikan banyak bimbingan, motivasi, arahan dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal karya tulis ilmiah ini.

6. Dr. Luluk Widarti, S.Kep., Ns., M.Kes, Selaku pembimbing pendamping dalam penyusunan proposal karya tulis ilmiah ini.
7. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi D3 Keperawatan Kampus Sidoarjo Politeknik Kesehatan Kementerian Surabaya yang telah memberikan bimbingan dan ilmu selama menempuh pendidikan.
8. Kepada orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dorongan materiil dan moril baik berupa do'a dan motivasi serta pengorbanan yang tak terkira selama menempuh pendidikan di Program Studi D3 Keperawatan Kampus Sidoarjo.
9. Semua rekan-rekan mahasiswa angkatan 2021 Program Studi D3 Keperawatan Sidoarjo, atas motivasi dan semangat dalam menyelesaikan proposal karya tulis ilmiah ini.
10. Seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penulisan proposal karya tulis ilmiah ini.

Demikian proposal karya tulis ilmiah ini penulis buat. Penulis menyadari dalam penyusunan proposal karya tulis ilmiah ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu penulis berharap bimbingan, kritik, serta saran yang mendukung untuk kesempurnaan proposal karya tulis ilmiah ini. Semoga proposal karya tulis ini dapat bermanfaat bagi kami, khususnya pembaca pada umumnya, serta bermanfaat bagi perkembangan profesi keperawatan.

Sidoarjo, 05 Desember 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

PROPOSAL KARYA TULIS ILMIAH .....	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR BAGAN .....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Konsep Diabetes Mellitus.....	6
2.2. Konsep Indeks Massa Tubuh.....	22
2.3. Konsep Aktivitas Fisik .....	27
2.4. Konsep Kadar Gula Darah.....	30
2.5. Kerangka Konsep.....	36
BAB 3 METODE PENELITIAN .....	38
3.1. Desain Penelitian.....	38
3.2. Populasi dan Sampel .....	38
3.3. Teknik Sampling .....	40
3.4. Fokus Penelitian.....	40
3.5. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel .....	40
3.6. Tempat dan Waktu .....	42
3.7. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	42
3.8. Prosedur Pengumpulan Data.....	43
3.9. Pengolahan Data .....	44
3.10. Analisis Data.....	45

3.11. Etika Penelitian .....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	48
LAMPIRAN .....	51

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 *Pathway Diabetes Mellitus (DM).....* 11

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Diabetes, Prediabetes, dan Normal.....	22
Tabel 2. 2 Glukosa Sewaktu dan Puasa sebagai Patokan Penyaring dan Diagnosis DM (mg/dL) .....	22
Tabel 2. 3 Klasifikasi IMT .....	23
Tabel 2. 4 Kadar Glukosa Darah Puasa .....	34
Tabel 2. 5 Kadar Glukosa Darah Sewaktu .....	34
Tabel 2. 6 Kadar Uji HbAIC .....	35

## **DAFTAR BAGAN**

Bagan 2. 1 Kerangka Konsep tentang Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah .....	37
---	----

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Lembar Permohonan Responden .....	51
Lampiran 2 Lembar <i>Informed Consent</i> .....	52
Lampiran 3 Kuesioner Penelitian .....	53
Lampiran 4 Lembar Bimbingan Karya Tulis Ilmiah .....	57

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit metabolisme. Diabetes mellitus disebabkan oleh meningkatnya kadar glukosa dalam tubuh (hiperglikemia) karena gagalnya organ pankreas dalam memproduksi insulin secara efektif. Diabetes mellitus adalah penyakit yang berlangsung dalam jangka panjang yang sulit disembuhkan, namun dapat dicegah dan dikendalikan. Diabetes mellitus termasuk dalam salah satu jenis Penyakit Tidak Menular (PTM) yang menjadi penyebab kesakitan dan kematian terbesar.

*Global status report on NCD World Health Organization* (WHO) melaporkan bahwa penyakit diabetes mellitus menempati urutan keenam penyebab kematian dan sekitar 1,3 juta orang meninggal karena diabetes mellitus. Organisasi *International Diabetes Federation* (IDF) menyatakan data penderita diabetes dunia hingga 14 Mei 2020, terdapat 463 juta orang dewasa menyandang diabetes. Pada tahun 2021, terdapat sebanyak 537 juta orang dewasa penderita diabetes. Pada tahun 2022, terdapat sekitar 422 juta orang di dunia menderita diabetes mellitus (WHO, 2022).

Di Indonesia, prevalensi diabetes mellitus terus meningkat sebanyak 18 juta pada tahun 2020. Pada tahun 2021 diabetes mellitus meningkat dari tahun sebelumnya menjadi 19,5 juta dan menduduki urutan kelima dengan penderita diabetes terbanyak di dunia (WHO, 2022). Di Provinsi Jawa Timur, penderita diabetes masuk dalam urutan 10 besar se-Indonesia dengan prevalensi 6,8%. Diketahui jumlah penderita diabetes di Jawa Timur semakin meningkat

pertahunnya. Pada tahun 2019 jumlah penderita diabetes sebanyak 841.994 penderita DM. Pada tahun 2020 meningkat menjadi 875.743 penderita DM dan tahun 2021 penderita diabetes sebanyak 929.810 penderita DM.

Berdasarkan profil kesehatan, Kabupaten Sidoarjo pada tahun 2020 sebanyak 73.559 kasus dan pada tahun 2021 meningkat menjadi 75.909 kasus. Di tahun 2022 meningkat menjadi sebanyak 77.136 kasus (Dinkes Jatim, 2022). Data Puskesmas Candi pada tahun 2019 menyatakan terdapat sebanyak 5.201 penderita DM, tahun 2020 meningkat menjadi 5.292 penderita DM, dan tahun 2021 sebanyak 5.461 penderita DM. Pada tahun 2022 sebanyak 3.835 penderita DM. Dari data tersebut Puskesmas Candi menempati masih menjadi urutan keempat dari 27 puskesmas di Sidoarjo (Dinkes Kab. Sidoarjo, 2022).

Diabetes mellitus saat ini masih menjadi salah satu masalah kesehatan utama hampir seluruh lapisan masyarakat dunia, khususnya DM tipe 2. Dalam hal ini, terdapat dua faktor risiko diabetes mellitus yaitu faktor yang tidak dapat dimodifikasi (umur, jenis kelamin dan genetik) dan faktor yang dapat dimodifikasi yaitu (pola makan, merokok, hipertensi, stress, kurangnya aktivitas fisik dan IMT) (Nasution et al., 2021).

Aktivitas fisik adalah salah satu komponen *self management* yang perlu dilakukan oleh individu untuk mengelola atau manajemen diabetesnya. Aktivitas fisik sangat berpengaruh pada penderita DM tipe 2 karena glukosa darah bisa masuk dalam sel dengan tingginya metabolisme di dalam sel tersebut. Aktivitas fisik yang rendah dapat mengakibatkan faktor risiko independent untuk penyakit kronis dan secara keseluruhan diperkirakan menyebabkan kematian secara global (WHO, 2013) dalam (Karwati, 2022). Penderita DM yang kurang melakukan aktivitas fisik

dapat menjadi saah satu faktor tidak terkontrolnya kadar gula darah. Selain itu, seseorang yang jarang melakukan aktivitas fisik juga dapat meningkatkan kenaikan berat badan sehingga dapat mempengaruhi IMT seseorang.

IMT adalah pengukuran yang digunakan untuk mengevaluasi proporsi berat badan seseorang dengan tinggi badannya. Seseorang dengan IMT yang tinggi memiliki kecenderungan mengalami resistensi insulin, yang dapat memicu peningkatan kadar gula darah. Saat insulin tidak bekerja maksimal/terjadi gangguan, maka kemampuan tubuh dalam mengontrol kadar gula dalam tubuh pun juga terganggu. Oleh karena itu, perlu adanya pengendalian baik untuk masalah gaya hidup ataupun diabetes mellitusnya sendiri. Beberapa pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan edukasi dan konseling mengenai perilaku hidup sehat, mengatur pola makan/manajemen diet, melakukan aktivitas fisik sesuai kemampuan, dan yang terakhir yaitu melalui manajemen pengobatan.

Dari uraian di atas masalah penelitian adalah angka kejadian diabetes semakin meningkat dengan berbagai faktor risiko penyebabnya seperti indeks massa tubuh dan aktivitas fisik, sehingga penulis tertarik untuk meneliti “Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Candi Kabupaten Sidoarjo”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah ada, maka rumusan masalah yang didapatkan ialah “Bagaimana hubungan indeks massa tubuh dan aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Candi Kabupaten Sidoarjo?”

### **1.3. Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1. Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan indeks massa tubuh dan aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Candi.

#### **1.3.2. Tujuan Khusus**

- a. Mengidentifikasi indeks massa tubuh pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Candi Kabupaten Sidoarjo.
- b. Mengidentifikasi aktivitas fisik pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Candi Kabupaten Sidoarjo.
- c. Mengidentifikasi kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Candi Kabupaten Sidoarjo.
- d. Menganalisis hubungan indeks massa tubuh dan aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Candi Kabupaten Sidoarjo.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1. Bagi Masyarakat**

Penulis berharap penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan kepada masyarakat mengenai penyakit diabetes mellitus terutama faktor risiko yang menyebabkan diabetes mellitus.

#### 1.4.2. Bagi Peneliti

Sebagai wawasan dan pengetahuan mengenai hubungan indeks massa tubuh dan aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2.

#### 1.4.3. Bagi Institusi

Sebagai tambahan ilmu guna mengembangkan pengetahuan tentang hubungan indeks massa tubuh dan aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Candi Kabupaten Sidoarjo.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Konsep Diabetes Mellitus

##### 2.1.1. Pengertian Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit kronis progresif yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk melakukan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, serta mengarah pada kondisi hiperglikemia (kadar gula darah tinggi). Hiperglikemia dan intoleransi glukosa yang terjadi disebabkan karena kelenjar pankreas tidak dapat memproduksi insulin secara adekuat dan atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif, atau kedua-duanya (PERKENI, 2021) dalam (Mastiur, 2019). Menurut American Diabetes Association (ADA), diabetes merupakan kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi (pengeluaran) insulin, kerja insulin, atau keduanya (Chalid, 2018) dalam (Saputri, 2020).

Diabetes mellitus memiliki beberapa gejala awal dimana merupakan efek kadar gula tinggi. Ketika kadar gula darah tinggi (di atas 160-180 mg/dL), glukosa akan dikeluarkan melalui urin dan jika kadar glukosa lebih tinggi lagi, ginjal akan mengeluarkan lebih banyak air untuk mengencerkan sejumlah besar glukosa yang hilang. Istilah triaspoli (poliuria, polidipsia, dan polifagia) sering digunakan untuk menggambarkan penderita diabetes.

##### 2.1.2. Klasifikasi Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus diklasifikasikan, baik sebagai *Insuline-Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM) maupun *Non-Insuline Dependent Diabetes Mellitus*

(NIDDM). Dengan penggunaan terapi insulin yang sudah biasa dengan kedua tipe DM, IDDM sekarang disebut sebagai DM tipe 1 (*juvenile onset*) dan NIDDM sebagai DM tipe 2 (*maturity onset*) (Black, M. Joyce, 2014) dalam (Maria, 2021).

a. Diabetes Mellitus Tipe 1

Diabetes Mellitus (DM) tipe 1 atau disebut *Insuline-Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM) merupakan diabetes dini pada remaja yang mana ditandai dengan kurangnya produksi insulin. Penderita DM tipe 1 dapat menjalani kehidupan normal apabila menerima lebih banyak insulin atau dengan kata lain menerima suntikan insulin. Kondisi akan sangat berbahaya apabila penderita tidak mendapat suntikan dalam waktu yang singkat karena tubuh akan mulai menggunakan sumber energi lain seperti lemak, bukan glukosa. Hasil lain dari pemecahan sumber energi, seperti keton dapat menyebabkan terjadinya hiperglikemia. DM tipe 1 terjadi ketika sistem kekebalan tubuh menghancurkan sel beta kelenjar pankreas. Sel beta pankreas adalah satu-satunya jenis sel yang dapat menghasilkan hormon insulin dan berguna membantu glukosa memasuki sel. Glukosa yang masuk tadi akan digunakan sebagai sumber energi/tenaga. DM tipe 1 sering ditemukan pada remaja muda yang rentan.

b. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes mellitus (DM) tipe 2 atau disebut NIDDM (*Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus*) juga dikenali sebagai diabetes peringkat permulaan dewasa yang juga dikenal sebagai diabetes peringkat permulaan dewasa. Penyebab DM tipe 2 seperti yang diketahui adalah resistensi insulin. Insulin dalam jumlah yang cukup tetapi tidak dapat bekerja secara optimal sehingga

menyebabkan kadar gula darah tinggi di dalam tubuh. Defisiensi insulin juga dapat terjadi secara relatif pada penderita DM tipe 2 dan sangat mungkin untuk menjadi defisiensi insulin absolut. Apabila kebutuhan insulin meningkat, kelenjar pankreas tidak mampu lagi mengeluarkan insulin pada kadar yang mencukupi. Adapun faktor-faktor penyebab DM tipe 2 yaitu usia, gemuk (*obesity*), keturunan, dan kurang melakukan aktivitas fisik atau berolahraga (Nugroho, 2015).

c. Diabetes Mellitus *Gestasional*

Diabetes ketika hamil atau diabetes mellitus gestasional merupakan salah satu jenis komplikasi kebidanan. Diabetes ini biasanya dialami oleh sebagian wanita yang mengandung atau dengan kondisi-kondisi penyerta lainnya, seperti obesitas, usia, riwayat DM sebelumnya, dan riwayat melahirkan bayi besar. Saat mengandung, diabetes *gestasional* memerlukan pencegahan untuk menurunkan kadar gula dalam darah agar tidak berdampak pada kandungan. Dampak komplikasi yang ditimbulkan biasanya meningkatnya persalinan SC, macrosomia, preeklampsia, hipoglikemi, kelahiran prematur, dan lain-lain (RSCM, 2017) dalam (Rahmwati, 2019).

d. Diabetes Mellitus tipe lainnya

DM tipe spesifik lain (1% hingga 2% kasus terdiagnosis), mungkin sebagai akibat dari defek genetik fungsi sel beta, penyakit pankreas (misal kistik fibrosis), atau penyakit akibat obat-obatan. DM mungkin juga akibat dari gangguan-gangguan lain atau pengobatan. Defek genetik pada sel beta dapat mengarah pada perkembangan DM. Beberapa hormon, seperti hormon

pertumbuhan, kortisol, glukagon, dan epinefrin merupakan antagonis atau inhibitor insulin. Jumlah berlebihan dari hormon-hormon ini (seperti pada akromegali, sindrom *Cushing*, glukagonoma, dan feokromositoma) menyebabkan DM. Selain itu, obat-obat tertentu (glukokortikoid dan tiazid) mungkin juga dapat menyebabkan DM. Tipe DM sekunder tersebut terhitung 1-2% dari semua kasus DM terdiagnosa (Black, M. Joyce, 2014) dalam (Maria, 2021).

#### 2.1.3. Patofisiologi Diabetes Mellitus

Pada DM tipe I terjadi akibat kekurangan insulin untuk mengantarkan glukosa menembus membran sel ke dalam sel. Molekul glukosa menumpuk dalam peredaran darah, yang mengakibatkan hiperglikemia. Hiperglikemia menyebabkan hiperosmolaritas serum, yang menarik air dari ruang intraseluler ke dalam sirkulasi umum. Peningkatan volume darah dapat meningkatkan aliran darah ginjal dan hiperglikemia bertindak sebagai diuretik osmosis. Diuretik osmosis yang dihasilkan meningkatkan keluaran urine. Kondisi ini disebut poliuria. Saat kadar glukosa darah melebihi ambang batas glukosa biasanya sekitar 180 mg/dl glukosa akan diekskresikan ke dalam urine, suatu kondisi ini yang disebut glukosuria. Penurunan volume intraseluler dan peningkatan haluanan urine dapat menyebabkan dehidrasi, sehingga mulut menjadi kering dan sensor haus diaktifkan, yang menyebabkan orang tersebut minum jumlah air yang banyak (polidipsia) (LeMone, Priscilla, 2016) dalam (Maria, 2021).

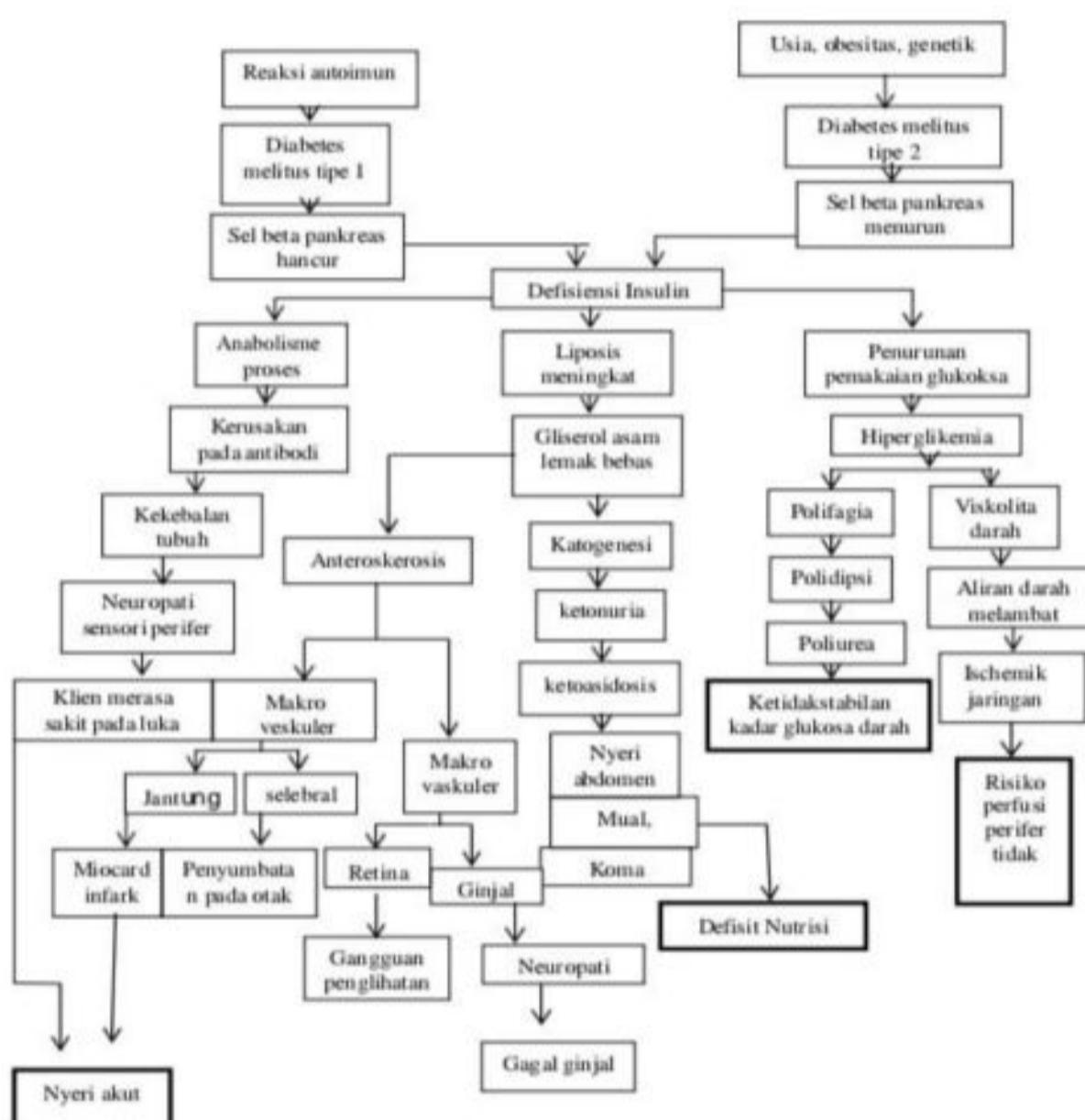
Glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel tanpa insulin, produksi energi menurun. Penurunan energi ini menstimulasi rasa lapar dan orang makan lebih

banyak (polifagia). Meski asupan makanan meningkat, berat badan orang tersebut turun ketika tubuh kehilangan air dan memecah protein serta lemak sebagai upaya untuk memulihkan sumber energi. Malaise dan keletihan ikut serta dalam penurunan energi. Penglihatan yang buram juga umum terjadi, akibat pengaruh osmotik yang menyebabkan pembengkakan lensa mata (LeMone, Priscilla, 2016) dalam (Maria, 2021).

Oleh karena itu, manifestasi klasik meliputi poliuria, polidipsia, dan polifagia, disertai dengan penurunan berat badan, malaise, dan keletihan. Bergantung pada tingkat kekurangan insulin, manifestasinya bervariasi dari ringan hingga berat. Orang dengan DM tipe 1 membutuhkan sumber insulin eksogen (eksternal) untuk mempertahankan hidup (LeMone, Priscilla, 2016) dalam (Maria, 2021).

Dalam patofisiologi DM tipe 2 terdapat beberapa keadaan yang berperan yaitu resistensi insulin dan disfungsi sel B pankreas. Diabetes melitus tipe 2 disebabkan bukan oleh kurangnya sekresi insulin, tetapi karena sel target insulin yang gagal atau tidak mampu merespons insulin secara efektif dalam merangsang penyerapan glukosa oleh jaringan. Keadaan ini biasa disebut sebagai “resistensi insulin”. Akibat dari obesitas, kurangnya aktivitas fisik, dan usia semuanya berkontribusi terhadap resistensi insulin. Produksi glukosa hepatis juga dapat terjadi pada penderita diabetes tipe 2, tetapi tidak terjadi kematian autoimun sel Langerhans B. Penderita DM tipe 2 yang tidak tertangani dengan baik, pada perkembangannya akan terjadi kerusakan sel-sel B pankreas. Kerusakan sel B pankreas terjadi secara bertahap, yang seringkali mengakibatkan kekurangan insulin, sehingga pasien pada akhirnya membutuhkan insulin eksogen. Pada DM

tipe 2 defisiensi fungsi insulin hanya bersifat relatif dan tidak absolut, selain itu ketoasidosis tidak terjadi karena jumlah insulin yang cukup untuk mencegah lipolisis dan produksi badan keton. Diabetes tipe 2 biasanya terjadi pada orang gemuk di atas usia 30 tahun. Proses penyakit DM tipe 2 dapat berjalan tanpa terdeteksi karena toleransi glukosa yang lambat. Biasanya gejala-gejala yang muncul adalah gejala klasik atau umum disebut trias poli (poliuria, polidipsia, dan polifagia) dan gejala lain misalnya penglihatan kabur, gatal, luka yang tak kunjung sembuh.



Gambar 2. 1 Pathway Diabetes Mellitus (DM)

Sumber: Smeltzel dan Bare, 2015 dalam (Cerella, 2021)

#### 2.1.4. Gejala Diabetes Mellitus

Gejala diabetes meliputi, sering buang air kecil, peningkatan rasa haus, kelelahan, dan penurunan berat badan meskipun nafsu makan tetap tinggi. Dalam kondisi yang lebih buruk lagi diabetes dapat menyebabkan masalah seperti penglihatan mata kabur, ketika ada luka sulit sembuh dan impotensi pada pria. Gejala khas yang sering dikeluhkan penderita diabetes mellitus antara lain (Lestari et al., 2021):

a. Poliuria (sering buang air kecil)

Peningkatan pengeluaran urin mengakibatkan glikosuria karena glukosa darah telah mencapai “ambang batas ginjal”, yaitu 180 mg/dL pada ginjal yang normal. Dengan glukosa darah 180 mg/dL, ginjal sudah tidak mampu menyerap glukosa dari filtrat glomerulus sehingga menyebabkan glikosuria.

b. Polidipsia (Peningkatan rasa haus)

Peningkatan pengeluaran urin yang sangat besar dan keluarnya air dapat menyebabkan dehidrasi ekstraseluler. Dehidrasi intrasel mengikuti ekstrasel karena air intrasel akan berdifusi keluar sel mengikuti penurunan gradien konsentrasi menuju plasma yang hipertonik (sangat pekat). Dehidrasi intrasel merangsang 13 pelepasan ADH (*Antidiuretic Hormone*) dan akan menyebabkan rasa haus.

c. Polifagia (Peningkatan rasa lapar)

Sel tubuh mengalami kekurangan bahan bakar (*cell starvation*), sehingga merasa sering lapar dan lemas. Hal tersebut disebabkan karena jumlah gula dalam tubuh semakin habis sedangkan jumlah gula dalam darah cukup tinggi.

d. *Fatigue* (Kelelahan)

Rasa lelah dan kelemahan otot disebabkan oleh adanya gangguan aliran darah, katabolisme protein di otot dan ketidakmampuan organ tubuh untuk menggunakan glukosa sebagai energi.

e. Berat badan turun

Penurunan berat badan pada penderita diabetes mellitus disebabkan karena tubuh terpaksa mengambil dan membakar lemak sebagai cadangan energi.

f. Polineuritis

Polineuritis yaitu suatu kondisi yang menyebabkan gatal di seluruh tubuh akibat tingginya kadar gula. Kadar gula dalam darah diatur oleh metabolisme karbohidrat yang mana dalam prosesnya membutuhkan vitamin B1. Vitamin B1 digunakan sebagai co-enzim ketika kadar gula meningkat.

g. Hiperglikemia

Hiperglikemia adalah suatu kondisi dimana kadar gula darah dalam tubuh meningkat akibat kekurangan insulin. Dalam kondisi ini glukosa dapat diubah menjadi glikogen atau yang dikenal dengan proses glikogenesis.

#### 2.1.5. Komplikasi Diabetes Mellitus

Diabetes yang tidak terkontrol dengan baik akan menimbulkan komplikasi akut dan kronis. Menurut PERKENI dalam (Soelistijo, 2021) komplikasi diabetes melitus dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu :

## A. Komplikasi akut

### 1. Hipoglikemia

Hipoglikemia yaitu kadar glukosa darah seseorang di bawah nilai normal ( $<70\text{mg/dl}$ ). Hipoglikemia lebih sering terjadi pada penderita DM tipe 1 yang dapat dialami 1-2 kali per minggu, kadar gula darah yang terlalu rendah menyebabkan sel-sel otak tidak mendapat pasokan energi sehingga tidak berfungsi bahkan dapat mengalami kerusakan

### 2. Hiperglikemia

Hiperglikemia yaitu apabila kadar gula darah meningkat secara tiba-tiba, dapat berkembang menjadi keadaan metabolisme yang berbahaya, antara lain ketoasidosis diabetik, koma Hiperosmoler Non Ketotik (KHNK) dan kemolakto asidosis.

## B. Komplikasi Kronis

### 1. Komplikasi makrovaskuler

Komplikasi makrovaskuler yang umum berkembang pada penderita DM adalah trombosit otak (pembekuan darah pada sebagian otak), mengalami penyakit jantung koroner (PJK), gagal jantung kongetif, dan stroke.

### 2. Komplikasi mikrovaskuler

Komplikasi mikrovaskuler khususnya terjadi pada penderita DM tipe 1 seperti nefropati, diabetik retinopati (kebutaan), neuropati, dan amputasi.

### 2.1.6. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Prinsip penatalaksanaan diabetes melitus secara umum ada lima sesuai dengan Konsensus Pengelolaan Diabetes Mellitus di Indonesia tahun 2006 adalah

untuk meningkatkan kualitas hidup pasien Diabetes Mellitus. Tujuan penatalaksanaan meliputi (Soelistijo, 2021):

1. Jangka pendek : hilangnya keluhan dan tanda DM, mempertahankan rasa nyaman dan tercapainya target pengendalian glukosa darah.
2. Jangka panjang: tercegah dan terhambatnya progresivitas penyulit mikroangiopati, makroangiopati dan neuropati. Tujuan akhir pengelolaan adalah turunnya morbiditas dan mortalitas Diabetes Mellitus. Untuk mencapai tujuan tersebut perlu dilakukan gaya hidup yang sehat, pengendalian glukosa darah, tekanan darah, berat badan dan profil lipid.

a. Diet

Prinsip pengaturan makan pada penderita diabetes hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum yaitu makanan yang seimbang dan disesuaikan dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pada penderita diabetes perlu ditekankan pentingnya keteraturan pola makan baik dalam hal jadwal makan, jenis dan jumlah makanan, terutama pada mereka yang menggunakan obat penurun glukosa darah atau insulin. Standar yang dianjurkan adalah makanan dengan komposisi yang seimbang dalam hal karbohidrat 60-70%, lemak 20-25% dan protein 10-15%. Untuk menentukan status gizi, dihitung dengan BMI (*Body Massa Indeks*).

b. *Exercise* (latihan fisik/olahraga)

Dianjurkan latihan/olahraga secara teratur (3-4 kali seminggu) selama kurang lebih 30 menit, yang sifatnya sesuai dengan *Continous, Rhythrical, Interval, Progresive, Endurance* (CRIPE). Manfaat latihan

fisik bagi pasien DM antara lain meningkatkan penurunan kadar gula darah, mencegah kegemukan, ikut berperan dalam mengatasi kemungkinan terjadinya komplikasi aterogenik, gangguan lipid darah, peningkatan tekanan darah, hiperkoagulasi darah (Suratmiti et al., 2020).

Olahraga disesuaikan dengan kemampuan pasien. Misalnya, olahraga ringan jalan kaki biasa selama 30 menit. Hindari pola hidup yang kurang gerak.

c. Pendidikan Kesehatan

Pendidikan kesehatan sangat penting dalam prinsip penatalaksanaan DM. Pendidikan kesehatan pencegahan primer harus diberikan kepada kelompok masyarakat resiko tinggi. Pendidikan kesehatan sekunder diberikan kepada kelompok pasien DM. Sedangkan pendidikan kesehatan untuk pencegahan tersier diberikan kepada pasien yang sudah menyandang DM dengan penyulit menahun.

d. Obat : oral hipoglikemik, insulin

Jika pasien telah melakukan pengaturan makan dan latihan fisik tetapi tidak berhasil mengendalikan kadar gula darah maka dipertimbangkan pemakaian obat hipoglikemik. Obat hipoglikemik dapat berupa antidiabetik oral ataupun langsung dengan pemberian suntikan insulin. Insulin terkadang menjadi pilihan sementara penanganan DM terutama pada kondisi DM *gestasional*. Namun pada kondisi DM tipe 2 yang memburuk, penggantian insulin total memang menjadi kebutuhan. Insulin berfungsi untuk mengatur dan memengaruhi metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak.

### 2.1.7. Faktor Risiko Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus disebabkan oleh beberapa faktor risiko. Faktor risiko kejadian penyakit diabetes mellitus tipe 2 antara lain usia, aktivitas fisik, terpapar asap, Indeks Massa Tubuh (IMT), tekanan darah, stress, gaya hidup, adanya riwayat keluarga, kolesterol HDL, trigliserida, DM kehamilan, riwayat ketidaknormalan glukosa dan kelainan lainnya (Lestari et al., 2021).

Selain itu, faktor risiko terjadinya DM terdiri dari dua yaitu faktor tidak dapat dimodifikasi dan faktor yang dapat dimodifikasi (Rovy, 2018) dalam (Nasution et al., 2021). faktor tidak dapat dimodifikasi adalah umur, jenis kelamin, dan genetik dan faktor risiko yang dapat dimodifikasi adalah pola makan, merokok, hipertensi, stress, aktivitas fisik dan obesitas.

#### A. Faktor risiko tidak dapat dimodifikasi

##### 1) Usia

Usia meningkatkan risiko terjadinya diabetes. Di negara berkembang usia yang berisiko lebih dari 45 tahun sedangkan di negara maju kelompok usia yang sering terdeteksi adalah 65 tahun atau lebih. Usia dalam ini dapat memengaruhi proses metabolisme tubuh. Semakin mendekati lansia sensitivitas insulin akan semakin menurun sehingga dapat mempengaruhi kadar glukosa dalam darah.

##### 2) Jenis kelamin

Jenis kelamin adalah salah satu faktor yang berhubungan dengan terjadinya diabetes tipe 2. Wanita lebih rentan dibandingkan laki-laki. Hal ini

dikarenakan kadar kolesterol wanita lebih tinggi, selain itu terdapat perbedaan mengenai aktivitas fisik dan gaya hidup sehari-hari.

### 3) Genetik

Komponen genetik dari riwayat keluarga meningkatkan kemungkinan berkembangnya DM. Risiko keluarga terkena diabetes meningkat jika salah satu anggota keluarga sudah pernah mengalami penyakit tersebut.

## B. Faktor risiko dapat dimodifikasi

### 1) Pola makan

Kadar gula dalam darah akan mengalami peningkatan drastis setelah banyak mengonsumsi karbohidrat dan makanan tinggi gula. Konsep tersebut bertolak belakang dengan pemahaman masyarakat Indonesia yang beranggapan bahwa makanan yang dikonsumsi sebaiknya adalah nasi atau lebih suka mengonsumsi karbohidrat daripada serat.

### 2) Merokok

Merokok merupakan salah satu penyebab munculnya berbagai macam jenis penyakit, termasuk DM tipe 2. Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa nikotin dan zat berbahaya lainnya dalam rokok dapat menurunkan sensitivitas insulin. Salah satu yang terpengaruh adalah hormon katekolamin dalam tubuh atau sekelompok hormon yang dilepaskan sebagai respons terhadap stress fisik atau emosional. Beberapa contoh hormon katekolamin yaitu adrenalin dan noradrenalin. Ketika hormon adrenalin dilepaskan tekanan darah akan naik begitu juga dengan denyut jantung, glukosa darah, dan pernapasan.

3) Stress

Saat stress atau tekanan mental seseorang akan melepaskan hormon kortisol dan adrenalin. Hormon tersebut bekerja untuk meningkatkan kadar gula darah, yang pada gilirannya meningkatkan energi fisik.

4) Hipertensi

Faktor lain penyebab diabetes adalah hipertensi. Hipertensi adalah kondisi dimana tekanan sistolik mencapai 140 mmHg atau lebih dan tekanan diastolik mencapai 90 mmHg atau lebih. Tekanan darah yang tinggi akan mempengaruhi kemampuan sel untuk mendistribusikan gula dan mengontrol kadar kolesterol dengan baik. Intinya, kadar gula darah akan terjaga jika tekanan darah baik.

5) Aktivitas fisik

Aktivitas fisik dapat mempengaruhi kadar gula dalam darah. Seseorang yang malas berolahraga memiliki risiko lebih tinggi terkena diabetes. Kurangnya aktivitas fisik akan menyebabkan darah tidak dapat masuk ke dalam sel, sehingga glukosa menumpuk dalam darah, dan menyebabkan kekurangan energi.

6) Obesitas

IMT menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kadar gula seseorang, terutama pada seseorang yang memiliki berat badan berlebih. Pada berat badan berlebih terjadi penumpukan lemak yang akhirnya dapat meningkatkan IMT dan menyebabkan obesitas. Obesitas didefinisikan sebagai penumpukan lemak yang sangat tinggi dalam tubuh. Lemak yang menumpuk disebabkan karena jumlah kalori yang masuk melebihi jumlah

aktivitas yang digunakan untuk membakarnya. Lemak yang terus menumpuk tanpa ada penanganan akan meningkatkan risiko DM tipe 2.

Menurut (Kemenkes, 2021) faktor risiko penyakit diabetes mellitus (DM) terdapat dua faktor yaitu faktor yang dapat diubah dan tidak dapat diubah.

A. Faktor yang dapat diubah

- 1) Berat badan  $>120\%$  BB ideal IMT  $>25\text{kg}/\text{m}^2$ . IMT (Indeks Massa Tubuh) adalah indeks sederhana dari berat badan yang digunakan untuk mengklasifikasikan kelebihan berat badan dan obesitas pada orang dewasa.
- 2) Kurang aktivitas fisik
- 3) Dislipidemia (kolesterol HDL  $\leq 35 \text{ mg/dl}$ . Triglicerida  $\geq 250 \text{ mg/dl}$ )
- 4) Riwayat penyakit jantung
- 5) Hipertensi/tekanan darah tinggi (140/90 mmHg)
- 6) Diet tidak seimbang (tinggi gula, garam, lemak dan rendah serat)

B. Faktor yang tidak dapat diubah

- 1) Usia  $> 40$  tahun
- 2) Ada riwayat keluarga dengan diabetes mellitus
- 3) Riwayat kehamilan dengan diabetes mellitus
- 4) Riwayat melahirkan anak berat badan  $> 4 \text{ kg}$
- 5) Riwayat lahir dengan berat badan bayi  $< 2,5 \text{ kg}$

#### 2.1.8. Diagnosis Diabetes Mellitus

Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah dan HbA1c. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa

secara enzimatik dengan bahan plasma darah vena. Kriteria diagnostik DM mencakup 4 hal berikut (Soelistijo, 2021):

1. Pengukuran kadar glukosa plasma puasa  $\geq 126$  mg/dL. Puasa adalah kondisi di mana tidak ada kalori yang dikonsumsi setidaknya selama 8 jam.
2. Pemeriksaan glukosa plasma  $\geq 200$  mg/dL 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
3. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu  $>200$  mg/dL dengan keluhan Klasik
4. Pemeriksaan HbA1c  $\geq 6,5\%$  dengan metode standar dari *National Glychohaemoglobin Standardization Program* (NGSP).

Hasil pemeriksaan yang tidak termasuk kategori diabetes mellitus digolongkan sebagai prediabetes yang meliputi Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) dan Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT). GDPT ditegakkan ketika hasil pemeriksaan glukosa plasma puasa antara 100-125 mg/dL dan hasil pemeriksaan TTGO glukosa plasma 2 jam  $<140$ . TGT terpenuhi jika hasil glukosa plasma 2 jam setelah TTGO antara 140-199 dan glukosa plasma puasa  $<100$  (Soelistijo, 2021). Selain dengan pemeriksaan kadar gula dalam darah. DM dapat dianamnesis melalui gejala khasnya yaitu trias poli (poliuria, polidipsia, polifagia) dan beberapa keluhan umum misalnya gatal, kesemutan, kelemahan, penglihatan kabur, pruritus vulvae, dan disfungsi ereksi .

Tabel 2. 1 Kriteria Diabetes, Prediabetes, dan Normal

	HbA1c (%)	Gula Darah Puasa (mg/dL)	Glukosa Plasma 2 jam Setelah TTGO (mg/dL)
Diabetes	$\geq 6,5$	$\geq 126$	$\geq 200$
Prediabetes	5,7-6,4	100-125	140-199
Normal	<5,7	70-99	70-139

Sumber: Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan DM Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021

Tabel 2. 2 Glukosa Sewaktu dan Puasa sebagai Patokan Penyaring dan Diagnosis DM (mg/dL)

		Bukan DM	Belum pasti DM	DM
Kadar glukosa darah sewaktu (mg/dL)	Plasma vena	<100	100-199	$\geq 200$
	Darah kapiler	<90	90-99	$\geq 200$
Kadar glukosa darah puasa (mg/dL)	Plasma vena	<100	100-125	$\geq 126$
	Darah kapiler	<90	90-99	$\geq 100$

Sumber: Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan DM Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021

### 2.1.9. Cara Mengukur Diabetes Mellitus

Dari beberapa kriteria dalam penegakan diagnosis Diabetes Mellitus (DM), peneliti menggunakan data atau rekam medis diagnosa dokter di Puskesmas untuk mengetahui berapa banyak penderita DM di Puskesmas Candi. Selain itu, juga melakukan pemeriksaan gula darah sewaktu menggunakan darah kapiler.

## 2.2. Konsep Indeks Massa Tubuh

### 2.2.1. Pengertian Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh (IMT) adalah metode yang sederhana untuk menilai status gizi pada seseorang, tetapi tidak dapat mengukur lemak tubuh secara langsung. Pengukuran dan penilaian berbasis IMT terkait dengan kekurangan dan

kelebihan status gizi. IMT merupakan salah satu jenis metode skrining yang digunakan untuk menentukan komposisi tubuh yang diukur dengan menggunakan berat badan dan tinggi badan, kemudian dikalikan dengan rumus BMI (Wiranata & Inayah, 2020).

Pengukuran tinggi badan dan berat badan didasarkan pada antropometri sangat membantu karena dapat digunakan untuk menggambarkan ukuran tubuh secara keseluruhan. Untuk menilai kondisi gizi digunakan hubungan antara tinggi badan dan berat badan. Standar indeks massa tubuh seseorang berbeda-beda sesuai dengan usia perkembangan seseorang.

#### 2.2.2. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh (IMT) atau Body Mass Index (BMI) adalah indeks sederhana yang diperoleh dengan cara membagi berat badan seseorang dalam kilogram dengan kuadrat tinggi badannya dalam meter ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) (Wiranata & Inayah, 2020). Dari IMT kita dapat mengklasifikasikan kondisi kelebihan berat badan dan obesitas pada orang dewasa terutama kepada penderita DM.

Tabel 2. 3 Klasifikasi IMT

	Klasifikasi	IMT ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )
Sangat kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	<17,0
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17-18,5
Normal		18,5-25,0
Gemuk ( <i>overweight</i> )	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,0-27,0
Obesitas	Kelebihan berat badan tingkat berat	>27,0

Sumber: (Kemenkes, 2019)

### 2.2.3. Komponen Indeks Massa Tubuh

Komponen Indeks Massa Tubuh (IMT) terdiri dari tinggi badan dan berat badan. Berat badan adalah salah satu parameter massa tubuh yang paling sering digunakan yang dapat mencerminkan jumlah zat gizi seperti: protein, lemak, air dan mineral. Berat badan diukur dengan posisi berdiri diatas timbangan berat badan. Sedangkan tinggi badan merupakan parameter ukuran panjang dan dapat merefleksikan pertumbuhan skeletal. Tinggi badan diukur dalam keadaan berdiri tegak lurus, tanpa menggunakan alas kaki, kedua tangan merapat kebadan, punggung menempel pada dinding serta pandangan lurus kedepan. Lengan relaks dan bagian pengukur yang dapat digerakkan disejajarkan dengan bagian teratas kepala dan harus diperkuat dengan bagian rambut yang tebal (Rasyid, 2021).

### 2.2.4. Faktor yang Mempengaruhi Indeks Massa Tubuh

Banyak faktor yang mempengaruhi indeks massa tubuh diantaranya yaitu usia, jenis kelamin, genetik, pola makan, pola tidur dan aktivitas fisik.

#### 1. Usia

Usia mempengaruhi indeks massa tubuh karena semakin bertambahnya usia manusia biasanya cenderung jarang melakukan olahraga. Ketika jarang berolahraga makan dapat meningkatkan berat badan sehingga mempengaruhi IMT. Prevalensi obesitas meningkat secara terus menerus dari usia 20-60 tahun setelah usia 60 tahun, angka obesitas mulai menurun (Utami & Setyarini, 2017).

#### 2. Jenis kelamin

IMT dengan kategori kelebihan berat badan lebih banyak ditemukan pada laki-laki. Namun angka obesitas pada perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan

laki-laki. Distribusi lemak tubuh juga berbeda antara lemak perempuan dan laki-laki, laki-laki lebih sering menderita obesitas *visceral* dibanding dengan perempuan obesitas pada orang dewasa terutama pada penderita DM (Utami & Setyarini, 2017).

### 3. Genetik

Faktor risiko yang berasal dari riwayat genetik atau keluarga sebelumnya. Misalnya saat salah orang tua mengalami obesitas, maka peluang anak-anak atau keturunannya akan mengalami obesitas adalah sebesar 40- 50%. Lalu apabila kedua orang tua obesitas maka peluang faktornya akan meningkat menjadi 70%.

### 4. Pola makan

Makanan cepat saji dapat membantu terhadap peningkatan Indeks Massa Tubuh (IMT) seseorang, ini terjadi karena kandungan lemak dan gula yang tinggi pada makanan cepat saji. Selain makanan cepat saji, peningkatan porsi dan frekuensi makan juga dapat berpengaruh terhadap peningkatan Indeks Massa Tubuh (IMT). Orang yang mengonsumsi makanan tinggi lemak lebih cepat dalam meningkatkan berat badan dibandingkan orang yang mengonsumsi makanan tinggi karbohidrat dengan jumlah kalori yang sama.

### 5. Pola tidur

Selain aktivitas fisik dan pola makan, durasi tidur menjadi salah satu faktor dalam berat badan dan metabolisme. Dua hormon yang sangat memainkan peranan dalam interaksi antara durasi tidur yang pendek dengan tingginya IMT yaitu hormon leptin dan hormon ghrelin. Pola tidur yang singkat dapat berpengaruh terhadap pola makan karena peningkatan ghrelin dan penurunan resistensi leptin (Relda, 2013) dalam (Nurul Auliah et al., 2020).

## 6. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik dapat mempengaruhi IMT. Dengan meningkatkan aktivitas fisik maka seseorang akan menjadi lebih sehat dan mempengaruhi hasil IMT ke hasil yang normal. Namun berbanding terbalik jika aktivitas fisik turun maka berat badan akan meningkat sehingga dapat mempengaruhi IMT, dimana dengan bertambahnya berat badan maka IMT juga akan bertambah.

### 2.2.4. Pengukuran Indeks Massa Tubuh

Data Indeks Massa Tubuh diperoleh dengan pengukuran antropometri, yaitu berat badan dan tinggi badan pada responden (Harahap et al., 2020) .

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{[\text{Tinggi Badan (m)}]^2}$$

Data berat badan dan tinggi badan diperoleh dengan cara menimbang berat badan dan mengukur tinggi badan. Penimbangan berat badan dilakukan dengan menggunakan alat timbangan digital *camry* sedangkan pengukuran tinggi badan dilakukan dengan menggunakan *microtoise*.

#### a. Langkah-langkah mengukur berat badan :

1. Aktifkan alat timbangan dengan cara menginjak timbangan dan tunggu sampai muncul angka 0.00 dan menandakan timbangan siap digunakan.
2. Timbang dengan meminta pasien naik keatas alat timbang.
3. Perhatikan posisi kaki tepat di tengah alat timbang, sikap tenang (jangan bergerak-gerak) dan kepala tidak menunduk (memandang lurus kedepan).
4. Angka pada kaca jendela alat timbang akan muncul, dan tunggu sampai angka tidak berubah (statis). Kemudian angka tersebut didokumentasikan.

5. Minta responden turun dari alat timbangan dan tunggu sampai alat timbang off secara otomatis (Acient, 2020).
- b. Pengukuran tinggi badan
  1. Letakan mikrotoa di lantai yang rata dan nempel pada dinding tegak lurus, tarik pita meteran ke atas sampai menunjukkan angka nol, paku atau tempelkan ujung pita pada dinding 2 meter.
  2. Posisikan responden berdiri tegak pada permukaan lantai dengan rata tanpa memakai alas kaki
  3. Posisi ujung tumit kedua telapak kaki dirapatkan dan menempel dinding dalam posisi sedikit terbuka dibagian jari-jari kaki
  4. Pada pengukuran tinggi badan punggung, tumit dan kepala menempel pada dinding tembok dan pandangan mata lurus ke depan.
  5. Tarik kepala mikrotoa sampai puncak kepala responden
  6. Hasil pengukuran dibaca pada skala (garis merah) dengan ketelitian 0,1 cm
  7. Usahakan mata pengukur sejajar dengan skala
  8. Catat hasil pengukuran tinggi badan pada formulir (Syagata et al., 2021).

### **2.3. Konsep Aktivitas Fisik**

#### **2.3.1. Pengertian Aktivitas Fisik**

Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan tubuh yang didapatkan dari kerja otot rangka dan meningkatkan pengeluaran tenaga serta energi (Kemenkes, 2019a). Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang membutuhkan energi. Kurangnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko independent untuk penyakit kronis dan secara keseluruhan diperkirakan menyebabkan kematian secara global (WHO, 2013) dalam (Karwati, 2022).

### 2.3.2. Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Fisik

Beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik, berikut ini beberapa faktor tersebut (Sahara, 2017):

#### 1. Umur

Aktivitas fisik remaja sampai dewasa meningkat sampai mencapai maksimal pada usia 25-30 tahun, kemudian akan terjadi penurunan kapasitas fungsional dari seluruh tubuh, kira-kira sebesar 0,8-1% per tahun, tetapi jika rajin berolahraga penurunan ini dapat dikurangi sampai separuhnya.

#### 2. Jenis kelamin

Pada pubertas biasanya aktivitas fisik laki-laki hampir sama dengan perempuan, tapi setelah pubertas laki-laki biasanya mempunyai nilai yang jauh lebih besar.

#### 3. Pola makan

Makanan menjadi salah satu di antara faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik. Jika jumlah dan porsi makanan lebih banyak, maka tubuh akan merasa mudah lelah, dan tidak ingin untuk melakukan kegiatan seperti olahraga atau menjalankan aktivitas lainnya.

#### 4. Penyakit/ kelainan pada tubuh

Penyakit/ kelainan pada tubuh berpengaruh terhadap kapasitas jantung, paru, postur tubuh, obesitas, hemoglobin/sel darah dan serat otot. Jika terdapat kelainan pada tubuh seperti di atas dapat mempengaruhi aktivitas yang akan dilakukan seperti, kekurangan sel darah merah, maka orang tersebut tidak diperbolehkan untuk melakukan olahraga yang berat. Pada obesitas juga menjadikan kesulitan dalam melakukan aktivitas fisik. (Karim, 2002) dalam (Sahara, 2017)

### 2.3.3. Pengukuran Aktivitas Fisik

Pengukuran aktivitas fisik bisa dilakukan dengan mengukur banyaknya energi yang dikeluarkan atau dibutuhkan. Cara yang mudah adalah dengan memakai satuan *metabolic equivalent unit* (MET). Aktivitas fisik dapat dihitung melalui kuesioner self-report contohnya adalah *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ). Kuesioner GPAQ merupakan kuesioner yang paling sering digunakan secara internasional (Aritonang et al., 2022).

Metode ini sudah dikembangkan dan diujikan untuk digunakan pada orang dewasa. Kuisisioner ini pernah diuji reabilitas dan validitasnya oleh lebih dari 14 negara. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa alat ukur ini bisa digunakan dalam berbagai situasi dan bahasa yang berbeda. Pengukuran aktivitas fisik menurut GPAQ didasarkan atas penjurmlahan banyaknya energi yang dikeluarkan atau dibutuhkan tubuh dari setiap bobot aktivitas fisik dalam sehari. GPAQ menetapkan skor aktivitas fisik dengan rumus sebagai berikut (Aritonang et al., 2022):

$$\text{MET-menit/minggu} = \text{MET's level (Jenis aktivitas)} \times \text{jumlah menit aktivitas} \times \text{jumlah hari/minggu}$$

Nilai MET's level menurut IPAQ adalah sebagai berikut:

Berjalan = 3.3 METs

Aktivitas sedang = 4.0 METs

Aktivitas berat = 8.0 METs

Sedangkan kategori aktivitas fisik menurut GPAQ adalah sebagai berikut:

a. Aktivitas ringan

Aktivitas yang dimasukkan ke dalam aktivitas ringan adalah jika tidak melakukan aktivitas fisik tingkat sedang sampai berat.

b. Aktivitas sedang

1.  $\geq 3$  hari melakukan aktivitas fisik berat selama 20 menit/hari
2.  $\geq 5$  hari melakukan aktivitas sedang atau berjalan selama 30 menit/hari
3.  $\geq 5$  hari terdiri dari kombinasi berjalan, intensitas sedang, aktivitas berat minimal 600 MET menit/minggu

c. Aktivitas berat

1. Aktivitas berat  $> 3$  hari dan dijumlahkan  $> 1500$  MET- menit/minggu
2.  $\geq 7$  hari kombinasi dan ketiga tingkatan intensitas minimal  $> 3000$  MET-menit/minggu (Aritonang et al., 2022)

## **2.4. Konsep Kadar Gula Darah**

### 2.4.1. Pengertian Kadar Gula Darah

Glukosa darah adalah parameter untuk mengetahui penyakit diabetes mellitus yang dahulunya dilakukan terhadap darah lengkap. Karena eritrosit memiliki kadar protein yaitu hemoglobin yang lebih tinggi sehingga bila dibandingkan dengan darah lengkap serum lebih banyak glukosa. Glukosa darah dalam tubuh berfungsi sebagai bahan bakar bagi proses metabolisme dan juga sebagai sumber energy utama bagi otak. Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan yang kemudian dapat tersimpan sebagai glikogen di hati dan otot serta dapat tersimpan di dalam darah atau dapat juga dibawa sel tubuh yang membutuhkan (M. Anwari Irawan, 2007)

dalam (Wahyuni et al., 2022). Jumlah kadar glukosa dari pemeriksaan glukosa darah sewaktu yang menunjukkan jumlah nilai  $>200$  mg/dl atau glukosa darah puasa menunjukkan nilai  $>120$  mg/dl ditetapkan sebagai diagnosis diabetes mellitus.

#### 2.4.2. Gangguan Kadar Gula Darah

Berikut gangguan kadar gula darah (Kemenkes, 2017) dalam (Acient, 2020):

##### 1. Hipoglikemia (Gula darah rendah)

Hipoglikemia adalah gangguan kesehatan yang terjadi karena dimana kadar gula di dalam darah berada di bawah batas normal yaitu 60-110 mg/dl. Hipoglikemia merupakan komplikasi yang paling umum terjadi pada tingkat gula darah yang dapat tiba-tiba menjadi terlalu rendah karena berbagai alasan, diantaranya adalah:

- a. Asupan makan yang kurang.
- b. Kebiasaan makan terlambat.
- c. Aktivitas fisik berlebihan.
- d. Penggunaan dosis yang tidak tepat untuk insulin/obat anti diabetes

##### 2. Hiperglikemia (Gula darah tinggi)

Hiperglikemia adalah kondisi ketika kadar glukosa darah sangat tinggi  $> 300$  mg/dl. Keadaan hiperglikemia dapat menyebabkan gangguan penurunan kesadaran (Ketoasidosis), mengalami infeksi yang berulang dan penurunan berat badan.

#### 2.4.3. Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan glukosa bervariasi adalah tergantung dari metabolisme makanan menjadi glukosa oleh tubuh dan bagaimana tubuh mengolah glukosa darah tersebut. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa terdiri dari (Soelistijo, 2021):

##### 1. Usia

Pertambahan usia menyebabkan terjadinya perubahan fisik dan penurunan fungsi tubuh yang berpengaruh terhadap asupan serta penyerapan zat gizi sehingga dapat memicu terjadinya obesitas yang berkaitan dengan penyakit degeneratif khususnya diabetes mellitus.

##### 2. Jenis kelamin

Wanita lebih rentan dibandingkan laki-laki. Hal ini dikarenakan kadar kolesterol wanita lebih tinggi, selain itu terdapat perbedaan mengenai aktivitas fisik dan gaya hidup sehari-hari.

##### 3. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan energi. Aktivitas fisik dapat mengontrol gula darah. Glukosa akan diubah menjadi energi pada saat beraktivitas fisik. Aktivitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula dalam darah akan berkurang.

##### 4. Faktor genetik

Diabetes mellitus dapat diwariskan dari orang tua kepada anak. Gen penyebab diabetes mellitus akan dibawa oleh anak jika orang tuanya menderita diabetes mellitus. Pewarisan gen ini dapat sampai ke cucunya bahkan cicitnya walaupun

risiko sangat kecil. Berbagai faktor penelitian menunjukkan hubungan yang kuat antara faktor genetik dengan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2.

#### 5. Pola makan

Makanan secara berlebihan dan melebihi jumlah kadar kalori yang dibutuhkan oleh tubuh dapat memacu timbulnya diabetes mellitus. Konsumsi makanan yang berlebihan dan tidak diimbangi dengan sekresi insulin dalam jumlah yang memadai dapat menyebabkan kadar gula dalam darah meningkat dan pastinya akan menyebabkan diabetes mellitus.

#### 6. Konsumsi alkohol

Alkohol yang konsumsi akan meningkatkan kadar gula dalam darah karena alkohol akan mempengaruhi kinerja hormon insulin. Karbohidrat merupakan kandungan yang banyak ditemui dalam alkohol sehingga pada saat dikonsumsi, pankreas akan mengeluarkan lebih banyak hormon insulin sehingga meningkatkan kadar gula dalam darah

#### 7. Merokok

Merokok merupakan salah satu penyebab munculnya berbagai macam jenis penyakit, termasuk DM tipe 2. Dari beberapa hasil penelitian didapatkan bahwa nikotin dan zat berbahaya lainnya dalam rokok dapat menurunkan sensitivitas insulin.

#### 8. Indeks massa tubuh

IMT menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kadar gula seseorang, terutama pada seseorang yang memiliki berat badan berlebih. Pada berat badan berlebih terjadi penumpukan lemak yang akhirnya dapat meningkatkan IMT. Lemak yang menumpuk disebabkan karena jumlah kalori yang masuk melebihi

jumlah aktivitas yang digunakan untuk membakarnya. Lemak yang terus menumpuk tanpa ada penanganan akan meningkatkan risiko DM tipe 2.

#### 2.4.4. Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Menurut WHO (2019) terdapat berbagai cara untuk dilakukan pemeriksaan kadar gula darah diantaranya:

a. Tes gula darah puasa

Kadar gula darah puasa adalah hasil pemeriksaan glukosa darah setelah puasa semalaman atau lebih dari 8 jam.

Tabel 2. 4 Kadar Glukosa Darah Puasa

<b>Hasil</b>	<b>Kadar Puasa</b>
Normal	<90 mg/dl
Prediabetes	100-126 mg/dl
Tinggi	>126 mg/dl

Sumber: (Tandra, 2018)

b. Tes gula darah sewaktu

Kadar gula darah sewaktu disebut juga dengan kadar gula darah acak atau kecuali tes gula darah sewaktu dapat dilakukan kapan saja.

Tabel 2. 5 Kadar Glukosa Darah Sewaktu

<b>Hasil</b>	<b>Kadar Sewaktu</b>
Normal	<140 mg/dl
Tinggi	>200 mg/dl
Rendah	<70 mg/dl

Sumber: (Tandra, 2018)

c. Uji HbA1c

Uji HbA1c mengukur kadar glukosa darah rata-rata dalam 2-3 bulan terakhir.

Uji ini lebih sering digunakan untuk mengontrol kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus.

Tabel 2. 6 Kadar Uji HbAIC

<b>Hasil</b>	<b>Kadar HbAIC</b>
Normal	Kurang dari 5,7%
Prediabetes	5,7%-6,4%
Diabetes	Sama atau lebih 6,5%

Sumber: (Tandra, 2018)

#### 2.4.5. Prosedur Pengukuran Kadar Gula Darah

##### **Alat dan Bahan**

1. Gluco test set
2. Lancet/jarum steril
3. Alkohol swab/kapas alcohol
4. Pengalas
5. Tempat sampah

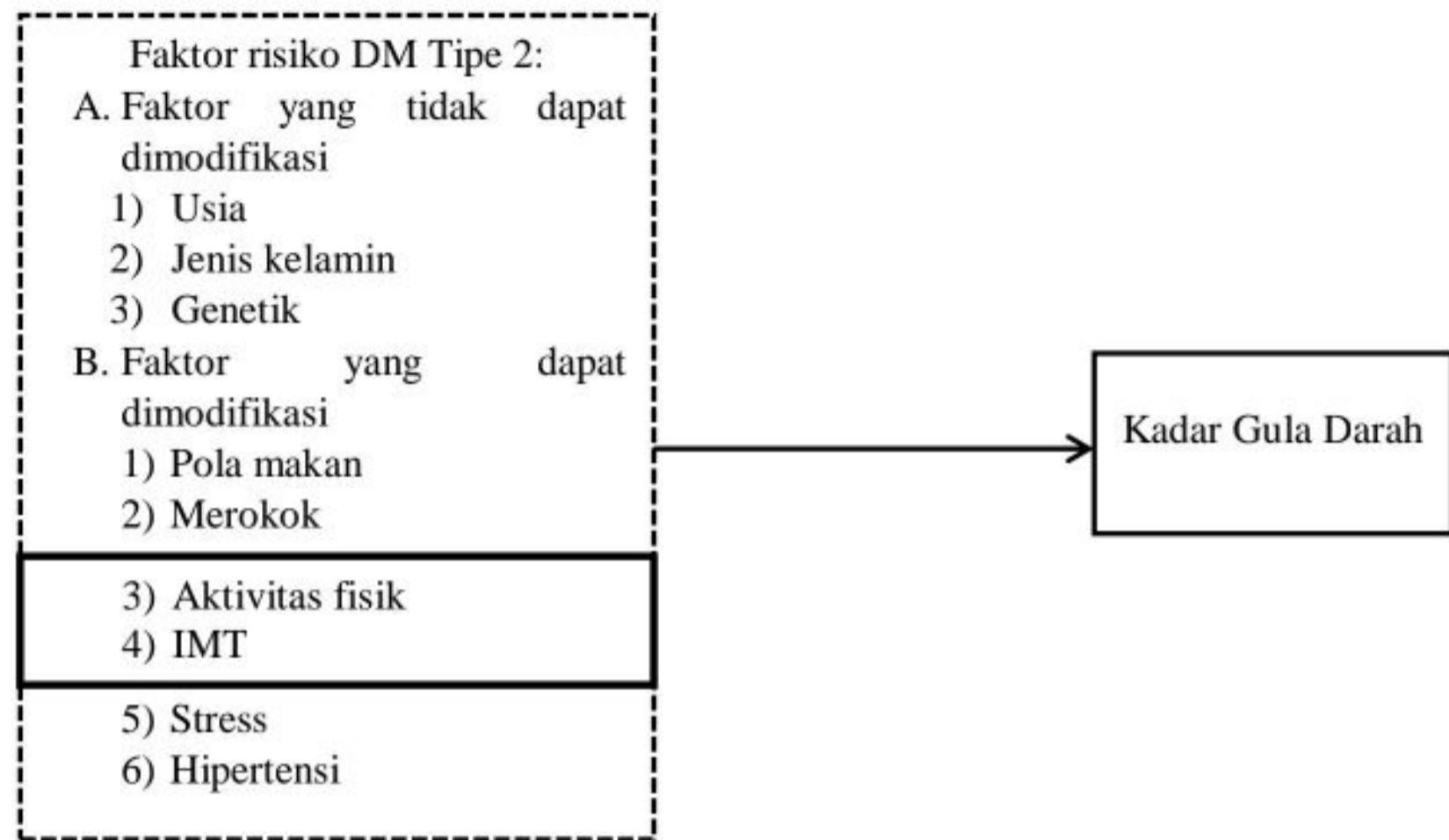
##### **Prosedur**

1. Cuci tangan
2. Dekatkan alat ke pasien
3. Ambil alat tes gula lalu pasangkan strip test pada slot yang tersedia
4. Masukkan strip tes dengan posisi symbol padah menghadap ke atas dan tekan dengan lembut hingga berbunyi klik (monitor pada alat akan menyala secara otomatis jika strip tes terpasang dengan benar)
5. Pasang jarum atau lancet pada lancet pen yang sudah tersedia
6. Sterilkan area penusukan (ujung jari) dengan alcohol swab dan tunggu hingga area penusukan kering

7. Lakukan penusukan ujung jari dengan lancet (jarum steril), massage area sekitar penusukan untuk mendapatkan jumlah darah yang diinginkan (1- $2\mu\text{L}$ )
8. Aplikasikan/teteskan darah pada strip test dengan cara menyentuhkan tetesan darah strip test
9. Tekan titik bekas tusukan dengan kapas alcohol beberapa detik Tunggu alat tes menganalisa kadar gula darah ( $\pm 5$  detik)
10. Baca hasil pada layar monior dan dokumentasikan
11. Cabut strip test dalam rentang waktu 30-50 detik sejak aplikasi darah berada pada strip test (jika menggunakan gluco test merk Accu Check)
12. Setelah selesai rapikan pasien dan informasikan hasil pemeriksaan (PERKENI, 2021)

## 2.5. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah suatu abstraksi yang dibentuk dengan menggeneralisasikan suatu pengertian. Oleh karena itu, konsep tidak dapat diukur dan diamati secara langsung. Agar dapat diamati dan dapat diukur, maka konsep tersebut harus dijabarkan ke dalam variabel-variabel. Dari variabel itulah konsep dapat diamati dan diukur (Notoadmojo, 2018).



**Keterangan:**

[-----] : Tidak Diteliti

[ ] : Diteliti

→ : Hubungan

Bagan 2. 1 Kerangka Konsep tentang Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Desain Penelitian

Rancangan penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian deskriptif dengan model *correlation study* menggunakan pendekatan *cross sectional*. Korelasional artinya menentukan hubungan antar variabel yang menyelidiki sejumlah variabel yang dipercaya berhubungan untuk menggunakan hubungan tersebut guna membuat prediksi. Penelitian korelasi diperlukan sebagai penelitian deskriptif karena penelitian korelasional mendeskripsikan sebuah kondisi yang sudah ada yang dideskripsikan berbeda secara nyata dari kondisi yang dideskripsikan dalam studi observasi. Pada pendekatan *cross-sectional* variabel penelitian diukur atau dikumpulkan dalam waktu yang bersamaan menggunakan kuesioner atau wawancara terencana untuk mengumpulkan data, dengan tujuan menggeneralisasi populasi berdasarkan sampel yang telah ditentukan (Saebani, B.A., & Sutisna, 2018).

#### 3.2. Populasi dan Sampel

##### 3.2.1. Populasi

Populasi merupakan totalitas objek penelitian yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari serta ditarik kesimpulannya (Harries, 2021). Populasi dari penelitian ini adalah masyarakat penderita diabetes mellitus tipe 2 Puskesmas Candi dengan jumlah populasi sebanyak 3.835 penderita DM tipe 2 dalam cakupan tahun 2022.

### 3.2.2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang dapat digunakan sebagai subjek penelitian yang ditentukan melalui sampling (Nursalam, 2016). Sampel dalam ilmu keperawatan ditentukan oleh sampel kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Untuk populasi kecil atau lebih kecil dari 10.000 dapat menggunakan rumus sederhana yaitu:

$$n = \frac{N}{1 + N(d^2)}$$

Keterangan :

n : Perkiraan jumlah sampel

N : Perkiraan besar populasi

d : Eror Margin (0,15)

$$n = \frac{3.835}{1 + 3.835(0,15)^2}$$

$$= \frac{3.835}{1 + 3.835(0,15)^2}$$

$$= 43,9 \longrightarrow 44 \text{ responen}$$

Sumber: (Azharsyah, 2023)

Kriteria inklusi

1. Pasien dewasa (>18 tahun)
2. Terdiagnosa DM tipe 2
3. Bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent* saat melakukan pengambilan data dalam penelitian

4. Pasien bisa membaca, menulis dan mampu berkomunikasi secara verbal

#### Kriteria eksklusi

1. Pasien dengan gangguan kejiwaan
2. Pasien dengan gangguan penglihatan dan pendengaran
3. Pasien DM tipe 2 yang mengalami komplikasi (ulkus diabetik, stroke, jantung dan lainnya)

### **3.3. Teknik Sampling**

Teknik *sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian. Pada penelitian ini cara pengambilan sampel *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel dengan cara memilih sampel diantara populasi sesuai dengan yang dikehendaki peneliti (Sugiyono, 2019).

### **3.4. Fokus Penelitian**

Penelitian ini fokus pada hubungan indeks massa tubuh dan aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Candi.

### **3.5. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel**

#### **3.5.1. Variabel Penelitian**

Variabel adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh satuan penelitian tentang suatu konsep pengertian tertentu (Notoadmojo, 2018).

### 1. Variabel Bebas (*Independent*)

Variabel yang mempengaruhi atau nilainya menentukan variabel lain. Adapun dalam penelitian ini variabel bebas (*independent*) adalah indeks massa tubuh, dan aktivitas fisik.

### 2. Variabel Terikat (*Dependent*)

Faktor yang diamati dan diukur untuk menentukan ada tidaknya hubungan atau pengaruh dari variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikat (*dependent*) adalah kadar gula darah sewaktu.

#### 3.5.2. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional adalah pengertian berdasarkan variabel penelitian yang akan diamati. Definisi operasional juga yang bertujuan untuk memahami arti setiap variabel sebelum dilakukan analisis. Pada definisi operasional dirumuskan untuk kepentingan akurasi, komunikasi, dan replikasi (Nursalam, 2016).

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Indikator	Alat ukur	Skala	Hasil ukur
Kadar Gula Darah sewaktu (Variabel Dependen)	Jumlah kandungan gula dalam darah pada penderita diabetes mellitus	Pemeriksaan gula darah sewaktu	Glukometer	Ordinal	1. Normal <140 mg/dl 2. Tinggi >200 mg/dl 3. Rendah >70 mg/dl
Indeks Massa Tubuh (Variabel Independen)	Metode yang sederhana untuk menilai status gizi pada seseorang, tetapi tidak dapat mengukur lemak tubuh	1. Tinggi badan 2. Berat badan	Timbangan dan pengukur tinggi badan ( <i>microtoise</i> )	Ordinal	1. Sangat kurus <17,0 2. Kurus 17-18,5 3. Normal 18,5-25,0 4. Gemuk ( <i>overweight</i> ) 25,0-27,0

	secara langsung.				5. Obesitas $>27,0$
Aktivitas Fisik (Variabel Independen)	Setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan energi	1. Kuesioner 2. Wawancara	Kuesioner GPAQ ( <i>Global Physical Activity Questionnaire</i> )	Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ringan, jika MET's min/minggu <math>&lt;600</math></li> <li>2. Sedang, jika MET's min/minggu <math>600-1500</math></li> <li>3. Berat, jika MET's min/minggu <math>\geq 1500</math></li> </ol>

### 3.6. Tempat dan Waktu

#### 3.6.1. Tempat

Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Candi

#### 3.6.2. Waktu

Pengumpulan data penelitian dilakukan dari bulan Desember 2024 sampai bulan Maret 2024.

### 3.7. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

#### 3.7.1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu dengan memberikan formulir atau wawancara langsung, pemeriksaan gula darah, pengukuran BB dan TB, IMT serta pengisian kuesioner aktivitas fisik.

### 3.7.2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan pada waktu penelitian oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi mudah dan sistematis (Notoadmojo, 2018). Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner dan formulir. Instrument penelitian ini yaitu:

1. Persetujuan responden

Merupakan persetujuan atau ketersediaan pasien untuk dijadikan responden dalam penelitian ini.

2. Kuesioner penelitian

Terkait dengan data demografi responden meliputi: nama, usia, jenis kelamin, alamat, pekerjaan riwayat penyakit sekarang, hasil pemeriksaan gula darah, pengukuran TB, BB dan hasil IMT serta kuesioner aktivitas fisik. Kuesioner GPAQ mencakup beberapa komponen aktivitas fisik, seperti intensitas, durasi, dan frekuensi, dan menilai tiga domain di mana aktivitas fisik dilakukan (aktivitas fisik kerja, aktivitas fisik terkait transportasi, dan aktivitas fisik selama waktu luang atau waktu senggang). Kuesioner aktivitas fisik yang terdiri dari 16 pertanyaan.

### 3.8. Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah suatu proses pendekatan kepada subjek penelitian dan proses pengumpulan karakteristik subjek yang diperlukan dalam suatu penelitian. Adapun urutan prosesnya sebagai berikut:

1. Mengurus izin penelitian dari Kampus D3 Keperawatan Sidoarjo yang kemudian akan diserahkan ke Dinas Kesehatan dan Bangkesbangpol.
2. Setelah itu menyerahkan surat ke Puskesmas Candi untuk izin penelitian dan pengambilan data awal.
3. Melakukan pendataan identitas pada responden penelitian di Puskesmas Candi sesuai dengan sampel.
4. Melakukan pengumpulan dan pengukuran data.
5. Menjelaskan tujuan, manfaat penelitian, dan prosedur penelitian kepada responden di Puskesmas Candi.
6. Peneliti menjelaskan tentang cara pengisian *informed consent*.
7. Setelah jelas, responden dipersilahkan menandatangani *informed consent*.
8. Menjelaskan tentang pengisian formulir yang berisikan data (nama, usia, jenis kelamin, riwayat penyakit sekarang, serta hasil pemeriksaan glukometer, TB, BB dan pengisian kuesioner aktivitas fisik).
9. Memberikan formulir yang sudah dicetak kepada responden yang didatangi.
10. Melakukan pengisian formulir dan pemeriksaan.
11. Pada tahap akhir, peneliti akan mengolah dan menganalisis data untuk selanjutnya membuat laporan hasil penelitian.

### **3.9. Pengolahan Data**

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan software statistik. Adapun langkah kerjanya (Notoadmojo, 2018):

1. *Editing* (Penyuntingan data)

Hasil data mentah dari lapangan harus diedit terlebih dahulu. Secara umum editing merupakan kegiatan yang bertujuan untuk memverifikasi dan

menyempurnakan data yang telah dikumpulkan. Dalam hal ini peneliti biasanya akan melakukan pendataan ulang untuk data-data yang masih kurang.

#### 2. *Coding*

Setelah tahap edit, selanjutnya adalah langkah pengkodean atau “*coding*”. *Coding* sendiri yaitu pengubahan data berupa kalimat atau huruf menjadi angka atau bilangan.

#### 3. *Scoring*

Pemberian skor pada variabel yaitu melakukan penjumlahan dan dikategorikan sesuai dengan ketentuan.

#### 4. Data *entry*

Tahapan memasukkan data dalam bentuk “kode” (angka atau huruf) ke dalam program “*software*” komputer. Dalam pemasukkan data dituntut ketelitian untuk menghindari terjadinya kesalahan.

#### 5. *Tabulating*

Proses penjumlahan jawaban-jawaban yang serupa dengan teliti dan benar. Pada tahap ini data yang diperoleh untuk setiap variabel akan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi berupa tabel.

### **3.10. Analisis Data**

Data yang terkumpul diolah dengan cara dibagi ke dalam kelompok-kelompok, kemudian dikategorikan dan dimanipulasi untuk memberikan makna, serta diinterpretasikan. Dalam penelitian ini dilakukan analisis bivariat adalah rancangan penelitian yang bertujuan mendeskripsikan hubungan antar dua variabel. Hubungan antar dua variabel diukur dengan kai kuadrat/*chi square* yaitu teknik statistik untuk menguji hipotesis yang terdiri atas dua atau lebih kelas yang datanya

berbentuk nominal dan menggunakan sampel yang besar (Saebani, B.A., & Sutisna, 2018).

Rumus *chi square*

$$X^2 = \sum_{i=0}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

Fo= frekuensi yang diobservasi

Fh= frekuensi yang diharapkan

### **3.11. Etika Penelitian**

Secara umum prinsip etika dalam penelitian atau pengumpulan data dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu prinsip menghargai hak-hak subjek, prinsip keadilan, dan prinsip manfaat.

#### 1. Surat Persetujuan Penelitian (*Informed Consent*)

Subjek harus mendapatkan informasi yang jelas tentang tujuan yang akan dilaksanakan, mempunyai hak untuk bebas berpartisipasi atau menolak menjadi responden. Dalam *informed consent* perlu dicantumkan bahwa yang diperoleh hanya untuk pengembangan ilmu. Jadi setelah dijelaskan, apabila bersedia menjadi responden maka diberikan lembar.

#### 2. Tanpa Nama (*Anonymity*)

Subjek mempunyai hak untuk meminta bahwa data yang diberikan harus dirahasiakan untuk itu perlu adanya tanpa nama (*anonymity*). Jadi, tidak mencantumkan nama responden untuk menjaga kerahasiaan.

### 3. Kerahasiaan (*Confidentiality*)

Informasi yang telah diperoleh dalam penelitian di jamin kerahasiaannya. Data disajikan kepada kelompok yang berkepentingan dalam penelitian ini.

### 4. Manfaat (*Beneficience*)

Penelitian ini mengutamakan manfaat untuk semua subyek penelitian sebelum maupun sesudah pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acient, A. (2020). *Hubungan Pola Makan Dan Berat Badan Denga Kadar Gula Darah Lansia Di Posyandu Lansia Kelurahan Lubuk Pakam III*. *10*(1), 54–75.
- Aritonang, J. P., Widiastuti, I. A. E., & Harahap, I. L. (2022). Gambaran Tingkat Aktivitas Fisik Mahasiswa Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Mataram di Masa Pandemi COVID-19. *EJournal Kedokteran Indonesia*, *10*(1), 58–63. <https://doi.org/10.23886/ejki.10.129.58-63>
- Azharsyah, I. (2023). *Metodologi Penelitian Ekonomi dan Bisnis Islam*. PT Bumi Aksara.
- Cerella, N. L. (2021). *Asuhan Keperawatan Pada Ny. E dengan Ketikstabilan Kadar Glukosa pada Diagnosa Medis Diabetes Mellitus di Kelurahan Wonoasih Kota Probolinggo*. 1–100.
- Dinkes Jatim. (2022). *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2022*.
- Dinkes Kab. Sidoarjo. (2022). *Profil Kesehatan Kabupaten Sidoarjo Tahun 2022*. Dinkes.
- Harahap, A. M., Ariati, A., & Siregar, Z. A. (2020). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Desa Sisumut, Kecamatan Kotapinang. *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan - Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*, *19*(2), 81–86. <https://doi.org/10.30743/ibnusina.v19i2.44>
- Harries, S. I. dan M. (2021). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif*.
- Karwati. (2022). Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Lansia Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Situ. *JIKSA - Jurnal Ilmu Keperawatan Sebelas April*, *4*(Dm), 15.
- Kemenkes. (2019a). *Apa Definisi Aktivitas Fisik?* P2PTM Kemenkes RI. <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographicp2ptm/obesitas/apa-definisi-aktivitas-fisik>
- Kemenkes. (2019b). *Tabel Batas Ambang Indeks Massa Tubuh (IMT)*. P2PTM Kemenkes R1. <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographicp2ptm/obesitas/tabel-batas-ambang-indeks-massa-tubuh-imt>
- Kemenkes. (2021). *Apa saja faktor risiko penyebab Diabetes Melitus yang bisa diubah?* P2PTM Kemenkes RI. <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-diabetes-melitus/apa-saja-faktor-risiko-penyebab-diabetes-melitus-yang-bisa-di-ubah>
- Lestari, Zulkarnain, & Sijid, S. A. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan. *UIN Alauddin Makassar*, November, 237–241. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>
- Maria, I. (2021). *Asuhan Keperawatan Diabetes Mellitus dan Asuhan Keperawatan*

- Stroke*. Deepublish.
- Mastiur, N. (2019). Hubungan Pengetahuan Keluarga Terhadap Pengendalian Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*, 4(2), 54–59.
- Nasution, F., Andilala, & Ambali Azwar Siregar. (2021). FAKTOR RISIKO KEJADIAN DIABETES MELLITUS. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(2), 94–102.
- Notoadmojo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nugroho, S. (2015). Pencegahan Dan Pengendalian Diabetes Melitus Melalui Olahraga. *Medikora*, IX(1). <https://doi.org/10.21831/medikora.v0i1.4640>
- Nursalam. (2016). *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pendekatan Praktis (Edisi 4)*. Salemba Medika.
- Nurul Auliah, A., Latifah Nur'aeni, A., Nur Hidayati, E., & Ridwan Yusup, I. (2020). Hubungan Pola Hidup Dan Berat Badan Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester 7a. *BIO EDUCATIO : (The Journal of Science and Biology Education)*, 5(1), 24–29. <https://doi.org/10.31949/be.v5i1.1909>
- PERKENI. (2021). Pedoman Pemantauan gula darah mandiri. *Endokrinologi Indonesia*, 1–36.
- Rahmwati, A. (2019). Deskripsi Faktor Resiko Diabetus Mellitus Gestasional Di Poli Kandungan RSD Kalisat Jember. *Jurnal Kesehatan Dr. Soebandi*, 7(2), 98–105. <https://doi.org/10.36858/jkds.v7i2.149>
- Rasyid, M. F. A. (2021). Pengaruh Asupan Kalsium Terhadap Indeks Masa Tubuh (Imt). *Jurnal Medika Hutama*, 2(04), 1094–1097. <http://jurnalmedikahutama.com>
- Saebani, B.A., & Sutisna, Y. (2018). *Metode Penelitian (1st ed.)*. CV Pustaka Setia.
- Sahara, I. (2017). Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Pelajar Di SMA Olahraga Negeri Sriwijaya. *Universitas Muhammadiyah Palembang*, 02(01), 1–102.
- Saputri, R. D. (2020). Komplikasi Sistemik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 230–236. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.254>
- Soelistijo, S. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. In *Global Initiative for Asthma*. [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suratmiti, N. N., Sundari, L. P. R., Purnawati, S., Adiatmika, I. P. G., Muliarta, I. M., & Adiputra, L. M. I. S. H. (2020). Penambahan Senam Yoga Efektif Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Memakai Oad Di Poliklinik Interna an Effective Yoga Exercise in Reducing the Blood Sugar on Patients With Type 2 Diabetes Melitus Who Use

- Oads At in. *Sport and Fitness Journal*, 8(3), 107–114.
- Syagata, A. S., Rohmah, F. N., Khairani, K., & Arifah, S. (2021). Evaluasi pelaksanaan pengukuran tinggi badan oleh kader Posyandu di Wilayah Yogyakarta. *Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan Aisyiyah*, 17(2), 195–203. <https://doi.org/10.31101/jkk.2311>
- Tandra, H. (2018). *Diabetes Bisa Sembuh*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Utami, D., & Setyarini, G. A. (2017). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Massa Tubuh Pada Remaja Usia 15-18 Tahun di SMAN 14 Tanggerang. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(3), 207–215.
- Wahyuni, T., Nauli, A., Tubarad, G. D. T., Hastuti, M. S., Utami, M. D., & Sari, T. P. (2022). Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran Universitas Muhammadiyah Jakarta. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 2(2), 88. <https://doi.org/10.24853/mjnf.2.2.88-94>
- WHO. (2022). *Diabetes*. World Health Organization. <https://www.who.int/health-topics/diabetes>
- Wiranata, Y., & Inayah, I. (2020). Perbandingan Penghitungan Massa Tubuh Dengan Menggunakan Metode Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Bioelectrical Impedance Analysis (BIA). *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS.Dr. Soetomo*, 6(1), 43. <https://doi.org/10.29241/jmk.v6i1.280>

**LAMPIRAN****Lampiran 1 Lembar Permohonan Responden****LEMBAR PERMOHONAN MENJADI REPONSDEN**

Nama Peneliti : Devi Novita Putri

NIM : P27820421014

Alamat : Dusun Kedwaung RT. 24 RW. 03 Desa Majangtengah,  
Kec. Dampit, Kab. Malang

Judul Penelitian : Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik Dengan  
Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2  
Di Puskesmas Candi Kabupaten Sidoarjo

Peneliti adalah mahasiswa Program Studi D3 Keperawatan Sidoarjo Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya. Saudara telah diminta ikut berpartisipasi dalam penelitian ini. Responden dalam penelitian ini adalah secara sukarela. Saudara berhak menolak berpartisipasi dalam penelitian ini. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kuisioner, kuesioner ini dibuat untuk memperoleh hubungan yang akurat tentang variabel yang akan saya teliti. Segala informasi yang saudara berikan akan digunakan sepenuhnya hanya dalam penelitian ini. Peneliti sepenuhnya akan menjaga kerahasiaan identitas saudara dan tidak dipublikasikan dalam bentuk apapun

Demikian penjelasan ini. Atas segala perhatian dan kerjasamanya, saya ucapan terima kasih.

Peneliti

**Lampiran 2 Lembar *Informed Consent*****LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN  
(INFORMED CONSENT)**

Yang bertanda tangan dibawah ini saya

Tanggal : .....

Nama/Inisial : .....

Umur : .....

Peneliti telah menjelaskan tentang penelitian yang akan dilaksanakan. Saya mengetahui bahwa tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa “Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Puskesmas Candi Kabupaten Sidoarjo”.

Saya akan bersedia untuk dilakukannya pengukuran dan pemeriksaan demi kepentingan penelitian. Dengan ketentuan, hasil pemeriksaan akandirahasiakan dan hanya semata-mata untuk kepentingan ilmu pengetahuan. Semua berkas yang mencantumkan identitas subjek penelitian hanya digunakan untuk keperluan pengolahan data. Apabila sudah tidak digunakan berkas akan dimusnahkan. Hanya peneliti yang tahu kerahasiaan penelitian ini.

Demikian secara sukarela dan tidak ada unsur paksaan dari siapapun, saya bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini.

Sidoarjo, 2024

(.....)

**Lampiran 3 Kuesioner Penelitian****KUESIONER PENELITIAN**

**“Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula  
Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Candi  
Kabupaten Sidoarjo”**

**No. Responden :**

**Tanggal :**

---

**A. IDENTITAS RESPONDEN**

1. Nama : \_\_\_\_\_
2. Jenis kelamin : \_\_\_\_\_
3. Alamat : \_\_\_\_\_
4. Usia : \_\_\_\_\_ tahun
5. Pekerjaan : \_\_\_\_\_
6. Riwayat Penyakit Sekarang : DM/ lainnya (coret salah satu)
7. Gula darah sewaktu : \_\_\_\_\_

**B. Faktor Genetik**

8. Apakah Anda mempunyai saudara yang menderita penyakit DM tipe II / kencing manis (Bapak, ibu, kakak dan adik kandung, kakek atau nenek)?
  - a. Ya
  - b. Tidak

**C. IMT**

9. Berat Badan (BB) : \_\_\_\_\_ kg
10. Tinggi Badan (TB) : \_\_\_\_\_ cm
11. Hasil IMT : \_\_\_\_\_ kg/m<sup>2</sup>

D. Aktivitas fisik

**Klasifikasi aktivitas *Global Physical Activity (GPAQ)***

Jenis Aktivitas	Contoh Aktivitas
<b>Aktivitas/kerja ringan</b>	Duduk, berdiri, mencuci piring, memasak, menyetrika, bermain musik, menonton tv, mengemudikan kendaraan, berjalan perlahan.
<b>Aktivitas/kerja sedang</b>	Mengepel lantai, mencuci mobil, menanam tanaman, bersepeda pergi pulang beraktivitas, berjalan sedang dan cepat, bowling, golf, berkuda, bermain tenis meja, berenang, voli
<b>Aktivitas/kerja berat</b>	Membawa barang berat, berkebun, bersepeda (16-22 km/jam), bermain sepak bola, bermain basket, gym angkat berat, berlari.

**Kuesioner *Global Physical Activity (GPAQ)***

Pertanyaan		Responden	Kode
A. Aktivitas saat bekerja (aktivitas termasuk belajar, tugas administrasi, aktivitas rumah tangga, dll)			
1	Apakah dalam pekerjaan sehari – hari Bapak/Ibu, melakukan <b>aktivitas fisik/kerja berat</b> minimal 10 menit per hari?	1. Ya (Lanjut ke no 2) 2. Tidak (Lanjut ke no 4)	P1
2	Berapa hari dalam seminggu Bapak/Ibu melakukan <b>aktivitas fisik/kerja berat</b> ?	..... Hari	
3	Berapa lama dalam 1 hari, Bapak/Ibu melakukan <b>aktivitas fisik/kerja berat</b> ?	..... Jam ,.....Menit	P3
4	Apakah dalam pekerjaan Bapak/Ibu, memerlukan aktivitas <b>fisik/kerja sedang</b> , minimal 10 menit per hari?	1. Ya 2. Tidak (Lanjut ke no 7)	P4
5	Berapa hari dalam seminggu Bapak/Ibu melakukan <b>fisik/kerja sedang</b> ?	..... Hari	
6	Berapa lama dalam 1 hari biasanya Bapak/Ibu melakukan <b>fisik/kerja sedang</b> ?	..... Jam ,.....Menit	P6

B. Perjalanan dari tempat ke tempat lainnya (Perjalanan ke tempat kerja, belanja, ke supermarket,dll) dengan menggunakan sepeda atau berjalan kaki			
7	Apakah Bapak/Ibu berjalan kaki atau bersepeda, minimal 10 menit setiap harinya untuk pergi ke suatu tempat?	1. Ya 2. Tidak (Lanjut ke no 10)	P7
8	Berapa hari dalam seminggu Bapak/Ibu berjalan kaki atau bersepeda (minimal 10 menit) untuk pergi ke suatu tempat?	..... Hari	P8
9	Berapa lama dalam 1 hari biasanya Bapak/Ibu berjalan kaki atau bersepeda untuk pergi ke suatu tempat?	..... Jam ,..... Menit	P9
C. Aktivitas Rekreasi (Olahraga, Fitness, dan Rekreasi lainnya)			
10	Apakah Bapak/Ibu melakukan olahraga, fitness atau rekreasi yang merupakan <b>aktivitas fisik berat</b> minimal 10 menit per hari?	1. Ya 2. Tidak (Lanjut ke no 13)	P10
11	Berapa hari dalam seminggu biasanya Bapak/Ibu melakukan olahraga , fitness, atau rekreasi yang merupakan <b>aktivitas fisik berat</b> ?	..... Hari	P11
12	Berapa lama Bapak/Ibu melakukan olahraga, fitness atau rekreasi yang merupakan <b>aktivitas fisik berat</b> dalam 1 hari ?	..... Jam ,..... Menit	P12
13	Apakah Bapak/Ibu melakukan olahraga, fitness, atau rekreasi yang tergolong sedang seperti: <b>berjalan cepat, bersepeda kecepatan dibawah 16 km/jam, berenang, voli, mengepel lantai</b> yang merupakan aktivitas sedang minimal 10 menit per hari ?	1. Ya 2. Tidak (Lanjutke no 16)	P13
14	Berapa hari dalam seminggu, Bapak/Ibu melakukan olahraga, fitnes, atau rekreasi yang tergolong sedang seperti: <b>berjalan cepat, bersepeda kecepatan dibawah 16 km/jam, berenang, voli, mengepel lantai</b> ?	..... Hari	P14

15	Berapa lama Bapak/Ibu melakukan olahraga, fitness atau rekreasi yang tergolong sedang seperti: <b>berjalan cepat, bersepeda kecepatan dibawah 16 km/jam, berenang, voli, mengepel lantai</b> dalam 1 hari ?  D. Tidak banyak bergerak (aktivitas yang tidak memerlukan banyak gerak seperti duduk	..... Jam,..... Menit	P15
16	Berapa lama Bapak/Ibu duduk ?	..... Jam,..... Menit	P16

**Lampiran 4 Lembar Bimbingan Karya Tulis Ilmiah****LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH**

Nama Mahasiswa : Devi Novita Putri

NIM : P27820421014

Judul : Hubungan Indeks Massa Tubuh Dan Aktivitas Fisik  
 Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus  
 Tipe 2 Di Puskesmas Candi Kabupaten Sidoarjo

Dosen : M. Afif Hilmi M., S.Kep., Ns., M.Kep

No.	Hari/Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan	
			Pembimbing	Mahasiswa
1.	Senin 04/12/2023	Bimbingan, konsul judul ACC		
2.	Jum'at 08/12/2023	Konsul bab 1, 2 dan 3		
3.	Jum'at 29/12/2023	Revisi bab 1, 2 dan 3		
4.	Jum'at 05/01/2024	Revisi bimbingan bab 2 dan 3		
5.	Selasa 09/01/2024	Bab 2 dan 3 ACC		