

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Berdasarkan data WHO (*World Health Organization*), sebanyak 41 juta orang mengalami kematian akibat Penyakit Tidak Menular (PTM) setiap tahunnya. Terdapat 15 juta orang usia 30-69 tahun meninggal akibat PTM, 85% diantaranya berpenghasilan menengah ke bawah. Empat penyakit yang sangat berperan terhadap kematian akibat PTM yaitu penyakit kardiovaskular sebanyak 17,9 juta orang, penyakit kanker 9,3 juta orang, penyakit pernapasan 9,3 orang dan penyakit diabetes 1,5 juta orang. (Widiasari et al., 2021)

Diabetes mellitus merupakan kelainan metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, resistensi insulin ataupun keduanya. (Huether & McCance, 2017) *International Diabetes Federation* (IDF) menyatakan bahwa pada tahun 2019 terdapat 463 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes dengan prevalensi 9,3% dari total penduduk. Berdasarkan jenis kelamin diperkirakan 9% pada perempuan dan 9,65% pada laki-laki. Prevalensi diabetes terus meningkat seiring pertambahan usia penduduk yaitu sekitar 1,9 atau 111,2 juta orang di usia 65-79 tahun dan terus meningkat hingga mencapai 578 juta di tahun 2020 dan 700 juta di tahun 2045. (Kemenkes, 2020)

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik yang dapat menyerang berbagai tingkatan usia dengan insidensi dan prevalensi yang terus meningkat setiap tahunnya. Wilayah Asia Tenggara menempati peringkat ke-3 dengan prevalensi 11,3%. Cina, India, dan Amerika Serikat menduduki peringkat tiga teratas dengan jumlah penderita 116,4 juta, 77 juta, dan 31 juta. Sedangkan Indonesia berada pada peringkat ke-7 di antara 10 negara dengan jumlah penderita diabetes terbanyak, yaitu sebesar 10,7 juta. (Kemenkes, 2020)

Menurut *American Diabetes Association* (2015), diabetes mellitus dibagi menjadi beberapa tipe, yaitu diabetes mellitus tipe 1, diabetes mellitus tipe 2, diabetes mellitus gestasional, dan diabetes mellitus tipe lain. Diabetes mellitus tipe 2 merupakan tipe yang paling banyak ditemukan yaitu sekitar 90-95%. Diabetes mellitus tipe 2 akan terus meningkat akibat perubahan gaya hidup masyarakat (pola makan yang salah dan kurangnya aktivitas fisik), usia serta permasalahan obesitas. (Masruroh, 2018)

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengontrol kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus adalah dengan memperbaiki status gizi. (Daniels, 2009) Status gizi merupakan ukuran pencapaian kebutuhan gizi atau hasil akhir dari keseimbangan antara zat gizi yang masuk ke dalam tubuh dan penggunaannya. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memantau status gizi seseorang ialah dengan pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT merupakan indikator yang umum digunakan untuk mengukur berat badan berlebih dan obesitas pada orang dewasa. (Hasanah, 2019; Masruroh, 2018)

Selain genetik, penambahan usia dan tingkat obesitas merupakan faktor utama terjadinya peningkatan kadar gula darah. Apabila terjadi peningkatan kadar gula darah dalam tubuh, dapat menimbulkan berbagai komplikasi seperti gangguan penglihatan, penyakit jantung, gangguan ginjal, luka sulit sembuh dan gangren (membusuk), bahkan beresiko terjadinya kematian. Melihat besarnya dampak yang ditimbulkan akibat diabetes mellitus, pengendalian terhadap faktor risiko diperlukan guna mencegah atau menunda terjadinya penyakit diabetes mellitus. Salah satu upaya yang dapat dilakukan ialah dengan mengontrol kadar gula darah, dan memelihara berat badan dengan melakukan olahraga teratur. (Masruroh, 2018) Pada umumnya, pasien diabetes mellitus sulit untuk mengontrol kadar glukosa darahnya sehingga timbul komplikasi yang dapat mengurangi kualitas hidup pasien. (Leo & Kedo, 2021)

Hasil penelitian (Harahap et al., 2020), menunjukkan adanya hubungan antara indeks massa tubuh dan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus di desa Sisumut kecamatan Kotapinang.

Berdasarkan data rekam medik yang diperoleh dari Puskesmas Amplas, Kota Medan pada tahun 2022 jumlah penderita diabetes mellitus sebanyak 971 orang dengan rata-rata kunjungan pasien setiap bulan 81 orang.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kota Medan, wilayah Medan Amplas berada pada urutan ke-3 dengan jumlah penduduk terbanyak di Kota Medan dari tahun 2020-2022. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “analisis hubungan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Amplas, Kota Medan”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut : Apakah ada hubungan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Amplas, Kota Medan.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Menganalisis hubungan indeks massa tubuh dengan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Amplas, Kota Medan.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

### **1.4.1. Secara Teoritis**

Mengembangkan ilmu pengetahuan serta memberi kontribusi dalam bidang ilmu kedokteran tentang penderita diabetes mellitus tipe 2.

### **1.4.2. Secara Terapan**

Memberi edukasi dan pengetahuan bagi masyarakat mengenai pencegahan dari komplikasi diabetes mellitus tipe 2.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Diabetes Mellitus**

Diabetes mellitus merupakan penyakit menahun yang disebabkan oleh gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan gula darah akibat gangguan sekresi insulin, resistensi terhadap insulin ataupun keduanya. (Setiati et al., 2014) Diabetes mellitus dapat terjadi akibat interaksi berbagai faktor genetik, imunologik, lingkungan dan pola hidup yang berubah. (Lestari & Zulkarnain, 2021)

Diabetes mellitus termasuk salah satu masalah kesehatan yang umum terjadi dengan kasus terbanyak di dunia. Gangguan metabolisme ini menyebabkan komplikasi yang beragam, termasuk nefropati, neuropati, komplikasi kardiovaskular dan ginjal, retinopati, gangguan terkait makanan, dan sebagainya. (Padhi et al., 2020)

Berdasarkan data Kemenkes RI (2019), prevalensi diabetes pada usia muda di Indonesia tidak mengalami perubahan dari tahun 2013-2018 (0,5%). Persentase tertinggi penderita diabetes mellitus usia dewasa muda yang tidak melakukan pengobatan yaitu 18,5% dan persentase tertinggi yang tidak pernah memeriksakan kadar gula darahnya yaitu sebanyak 86,6%. (Wahidah & Rahayu, 2022)

##### **2.1.1. Klasifikasi Diabetes Mellitus**

Menurut *American Diabetes Association* (2018), diabetes mellitus dapat dibagi menjadi 4 jenis, yaitu:

###### **a. Diabetes Mellitus Tipe 1**

Diabetes Mellitus (DM) tipe 1 merupakan kelainan autoimun yang terjadi karena kerusakan sel  $\beta$  pankreas. DM tipe 1 terjadi akibat infeksi virus atau rusaknya sistem kekebalan tubuh sehingga merusak sel penghasil insulin (sel  $\beta$  pankreas), sehingga pankreas tidak dapat memproduksi insulin. Manifestasi klinis penyakit ini ialah ketoasidosis, yaitu produksi keton yang berlebih didalam tubuh. (Alfi et al., 2019; Padhi et al., 2020; Setiati et al., 2014)

#### b. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 merupakan jenis diabetes yang paling umum terjadi. Pada DM tipe ini, insulin dalam jumlah yang cukup tetapi gagal membawa glukosa masuk ke dalam jaringan karena penurunan kemampuan insulin, akibatnya terjadi resistensi insulin dan peningkatan kadar gula darah di dalam tubuh. Gejala pada DM tipe 2 terkadang bersifat asimtomatik. (Alfi et al., 2019; Padhi et al., 2020)

#### c. Diabetes Mellitus Tipe Lain

Diabetes mellitus tipe lain sering ditemukan di daerah tropis dan negara berkembang. Diabetes tipe ini biasanya terjadi akibat malnutrisi serta kekurangan protein. (Setiati et al., 2014) Selain itu, diabetes mellitus tipe ini juga dapat terjadi akibat gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah akibat penggunaan obat-obatan atau bahan kimia. (Alfi et al., 2019)

#### d. Diabetes Mellitus Gestasional

Pada diabetes mellitus gestasional terjadi peningkatan kadar glukosa pertama kali pada saat kehamilan, tanpa adanya riwayat diabetes sebelumnya. Diabetes tipe ini biasanya terjadi pada trimester kedua dan ketiga. (Alfi et al., 2019)

### 2.1.2. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 merupakan penyakit hiperglikemia akibat insensitivitas sel terhadap insulin. DM tipe 2 merupakan salah satu gangguan metabolisme yang disebabkan oleh kombinasi dari dua faktor utama, yaitu sekresi insulin yang rusak oleh sel  $\beta$  pankreas dan ketidakmampuan jaringan yang peka terhadap insulin untuk merespons insulin dengan tepat. (Organization, 2019) Diabetes mellitus tipe 2 ditandai dengan kadar gula darah melebihi batas normal, yaitu kadar gula sewaktu  $\geq 200$  mg/dL dan kadar gula darah puasa  $\geq 126$  mg/dL. (Leo & Kedo, 2021)

### 2.1.3. Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

Pada pankreas terdapat dua jenis sel-sel endokrin, yaitu sel  $\alpha$  yang mensekresikan glukagon dan sel  $\beta$  yang mensekresikan insulin. Glukagon disekresikan

sebagai respon terhadap penurunan kadar glukosa plasma sedangkan insulin disekresikan sebagai respon terhadap peningkatan kadar glukosa plasma. Insulin berperan untuk merangsang ambilan glukosa di jaringan perifer dan glikogenesis di hepar. Apabila terjadi peningkatan kadar glukosa darah, maka sel  $\beta$  akan mensekresikan insulin ke sirkulasi untuk menurunkan kadar glukosa darah, dan sebaliknya apabila terjadi penurunan kadar glukosa darah, maka sel  $\alpha$  akan mensekresikan glukagon untuk meningkatkan glukosa dalam darah. (Azizah, 2020)

Pada Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 tersedia jumlah insulin yang cukup, namun insulin tidak mampu memasukkan glukosa dari peredaran darah ke dalam sel tubuh, akibatnya kadar gula darah tetap tinggi sehingga terjadi hiperglikemia. Hiperglikemia tidak hanya disebabkan karena gangguan sekresi insulin (defisiensi insulin), tetapi juga akibat berkurangnya respon jaringan tubuh terhadap insulin (resistensi insulin). (Tjandrawinata & Medica, 2016)

Resistensi insulin dan disfungsi sel  $\beta$  pankreas dikenal sebagai penyebab kerusakan sentral dari Diabetes Mellitus (DM) tipe 2. Selain itu, organ lain seperti jaringan lemak (meningkatkan lipolisis), gastrointestinal (defisiensi incretin), sel  $\alpha$  pankreas (hiperglukagonemia), ginjal (peningkatan absorpsi glukosa), dan otak (resistensi insulin), juga turut berperan menyebabkan terjadinya gangguan toleransi glukosa pada DM tipe 2. (Azizah, 2020; Fatimah, 2015; Padhi et al., 2020)

#### **2.1.4. Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2**

Berdasarkan penelitian (Azizah, 2020), diabetes mellitus tipe 2 dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya:

##### **a. Faktor genetik**

Penyakit diabetes mellitus (DM) tipe 2 berhubungan dengan riwayat keluarga. Berdasarkan penelitian, sekitar 30% diabetes mellitus terjadi akibat kelainan genetik.

b. Usia

Seiring pertambahan usia, tubuh akan mengalami penurunan fungsi fisiologis. Proses penuaan menyebabkan penurunan kemampuan sel  $\beta$  pankreas untuk memproduksi insulin. Kelompok usia yang paling banyak menderita diabetes mellitus ialah rentang usia 45-52 yaitu sebanyak 47,5%. Penderita diabetes sering terjadi pada usia > 40 tahun karena pada usia tersebut mulai terjadi peningkatan intoleransi glukosa.

c. Obesitas

Obesitas merupakan faktor utama kejadian Diabetes Mellitus (DM) tipe 2. Sebanyak 80-90% dari penderita DM tipe 2 mengalami obesitas. Obesitas menyebabkan sensitivitas insulin menurun sehingga penderita diabetes dengan obesitas memerlukan banyak insulin untuk mengontrol kadar gula darahnya.

d. Aktivitas fisik

Diabetes Mellitus (DM) dapat disebabkan oleh gaya hidup seseorang yang kurang baik. Salah satu contohnya yaitu kurangnya aktivitas fisik pada penderita diabetes. Aktivitas fisik bukan hanya berperan untuk mengurangi tumpukan lemak di sekitar perut dan mengikis berat badan, namun juga bermanfaat memperbaiki kepekaan insulin serta pengendalian gula darah, khususnya pada penderita DM tipe 2.

e. Tingkat pendidikan

Tingkat pendidikan berkontribusi juga terhadap pengetahuan seseorang terkait pentingnya kesehatan. Kurangnya pengetahuan, sikap, keyakinan serta kepercayaan terhadap penyakit termasuk diabetes mellitus menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi seseorang terkena diabetes mellitus. Semakin tinggi tingkat pengetahuan seseorang, maka semakin rendah kemungkinan orang tersebut mengalami gangguan kesehatan.

f. Pekerjaan

Penelitian dari Grant yang berjudul *Gender-Specific Epidemiology of Diabetes* didapatkan hasil bahwa seseorang yang tidak memiliki pekerjaan

berisiko tinggi menderita diabetes mellitus baik pada pria maupun wanita. Hal ini dikaitkan tingkat aktivitas fisik yang dilakukan seseorang sesuai dengan pekerjaannya. Aktivitas fisik secara teratur dapat menambah sensitivitas insulin dan menambah toleransi glukosa, sehingga mengurangi kejadian diabetes mellitus tipe 2.

### **2.1.5. Diagnosis Diabetes Mellitus Tipe 2**

Diagnosis Diabetes Mellitus (DM) ditegakkan berdasarkan pemeriksaan kadar hemoglobin terglikosilasi (HbA1c), kadar glukosa plasma puasa, kadar glukosa plasma 2 jam setelah tes toleransi glukosa otak (TTGO) menggunakan beban 75 gram glukosa, atau pemeriksaan glukosa darah sewaktu disertai dengan keluhan klasik. (Huether & McCance, 2017)

PERKENI (2015) membagi alur penegakan diagnosis diabetes mellitus (DM) berdasarkan ada tidaknya gejala khas DM. Apabila terdapat gejala khas DM, pemeriksaan glukosa darah abnormal cukup dilakukan satu kali saja, namun apabila tidak ditemukan gejala khas DM, perlu dilakukan dua kali pemeriksaan.

1. Gejala khas DM: poliuria, polidipsia, polifagia, dan berat badan menurun tanpa sebab.
2. Gejala tidak khas DM: lemas, kesemutan, luka yang sulit sembuh, gatal, penglihatan kabur, disfungsi ereksi pada pria, dan pruritus vulva pada wanita. (Setiati et al., 2014)

Menurut pedoman *American Diabetes Association* (ADA) dan PERKENI 2011, kriteria diagnosis DM meliputi:

1. Glukosa plasma puasa  $\geq 126$  mg/dL dengan gejala klasik penyerta;
2. Glukosa 2 jam pasca pembebanan  $\geq 200$  mg/dL;
3. Glukosa plasma sewaktu  $\geq 200$  mg/dL bila terdapat keluhan klasik DM penyerta, seperti banyak kencing (poliuria), banyak minum (polidipsia), banyak makan



(polifagia), dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya. (Kemenkes RI, 2018)

|  |
|--|
| Pemeriksaan glukosa plasma puasa $\geq 126$ mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.(B)  |
| Atau   |
| Pemeriksaan glukosa plasma $\geq 200$ mg/dL 2-jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram. (B)  |
| Atau   |
| Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu $\geq 200$ mg/dL dengan keluhan klasik atau krisis hiperglikemia.   |
| Atau   |
| Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh <i>National Glycohaemoglobin Standarization Program (NGSP)</i> dan <i>Diabetes Control and Complications Trial assay (DCCT)</i> . (B) |

**Gambar 2.1. Kriteria Diagnosis Diabetes Mellitus Menurut PERKENI, 2021**

#### 2.1.6. Komplikasi Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes mellitus yang tidak terkontrol dengan baik dapat menimbulkan komplikasi akut dan kronis. (Perkeni, 2019)

##### 1. Komplikasi akut

Komplikasi akut yang dapat terjadi pada pasien diabetes mellitus tipe 2 ialah ketoasidosis diabetikum, hipoglikemia, dan hiperglikemia.

- a. Ketoasidosis diabetikum, merupakan gangguan metabolik yang terjadi akibat defisiensi insulin yang ditandai oleh trias hiperglikemia (poliuria, polidipsia, dan polifagia), sidosis dan ketosis. Pada ketoasidosis diabetikum, pasien menunjukkan tanda-tanda dehidrasi, napas Kussmaul (pernapasan dalam, berkepanjangan dan mendesah). Ketoasidosis diabetikum dapat terjadi akibat penggunaan obat-obatan, steroid, diuretik, alkohol, gagal diet, kurang cairan, kegagalan pemasukan insulin, stress, emosional, dan riwayat penyakit ginjal. (Farmaki et al., 2021)
- b. Hipoglikemia, terjadi ketika kadar gula darah sangat rendah atau dibawah normal. Hal ini kemungkinan terjadi akibat dosis insulin yang kurang tepat (peningkatan dosis), olahraga yang intens, atau berkurangnya asupan makanan

(karbohidrat). Timbulnya gejala hipoglikemia dapat disebabkan oleh karena pelepasan epinefrin (keringat berlebih, gemetar, sakit kepala dan palpitasi), serta akibat kekurangan glukosa dalam otak. (Azizah, 2020; Farmaki et al., 2021)

- c. Hiperglikemia, yaitu terjadinya peningkatan kadar gula darah. Orang dengan diabetes mellitus sering mengalami hiperglikemia jika melewatkan pengobatannya dan melewatkan satu atau lebih dosis. Penyebab lain termasuk mengonsumsi makanan manis tanpa pengobatan yang tepat atau kemungkinan adanya infeksi. (Farmaki et al., 2021)

## 2. Komplikasi kronik

Komplikasi kronik yang terjadi pada pasien diabetes mellitus tipe 2 dapat diidentifikasi menjadi dua, yaitu makroangiopati dan mikroangiopati. Makroangiopati merupakan lesi spesifik diabetes yang menyerang pembuluh darah besar, sedangkan mikroangiopati merupakan lesi spesifik diabetes yang menyerang pembuluh darah kecil. Pada makroangiopati terjadi penyempitan pembuluh darah pada pembuluh darah jantung sehingga berakibat terjadinya penyakit jantung koroner, penyempitan pembuluh darah tepi dan ulkus iskemik. Pada mikroangiopati terdapat komplikasi berupa retinopati diabetik yang dapat menyebabkan kebutaan, nefropati diabetik yang dapat menyebabkan gagal ginjal, dan neuropati diabetik yang mengenai saraf. (Afra, 2020; Azizah, 2020)

### 2.1.7. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Tipe 2

Penatalaksanaan Diabetes Mellitus (DM) secara umum bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup penderita. (Perkeni, 2019) Tujuan penatalaksanaan meliputi :

1. Tujuan jangka pendek : menghilangkan keluhan DM, memperbaiki kualitas hidup, dan mengurangi komplikasi akut.
2. Tujuan jangka panjang : mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroangiopati dan makroangiopati.

### 3. Tujuan akhir : menurunkan angka morbiditas dan mortalitas DM.

Tujuan tersebut dapat dicapai dengan mengendalikan kadar glukosa darah, tekanan darah, berat badan dan profil lipid. (Azizah, 2020; Fatimah, 2015) Beberapa cara yang dapat dilakukan yaitu :

#### a. Diet

Diet pada penderita diabetes mellitus bertujuan untuk mempertahankan kadar glukosa darah agar mendekati normal, mempertahankan kadar lipid serum normal, serta memberi cukup energi untuk mempertahankan berat badan ideal. Prinsip aturan makan pada penderita Diabetes Mellitus (DM) disesuaikan dengan kebutuhan kalori dan zat gizi setiap individu. Pada penderita DM perlu diperhatikan jadwal makan, jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi. Standar makanan yang dianjurkan ialah makanan dengan komposisi seimbang dalam hal karbohidrat 60-70%, lemak 20-25%, serta protein 10-15%. Status gizi penderita dapat dihitung dengan pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT).

#### b. Aktivitas fisik atau olahraga

Pada penderita diabetes mellitus dianjurkan untuk berolahraga secara teratur minimal 3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit, sesuai dengan *Continuous, Rhythmical, Interval, Progressive, Endurance* (CRIPE). Jenis olahraga disesuaikan dengan kemampuan individu.

#### c. Pendidikan kesehatan

Pendidikan kesehatan pencegahan primer diberikan pada kelompok masyarakat yang berisiko tinggi menderita diabetes. Pendidikan kesehatan pencegahan sekunder diberikan pada kelompok pasien diabetes mellitus. Pendidikan kesehatan pencegahan tersier diberikan pada pasien diabetes mellitus dengan penyulit menahun.

#### d. Farmakologi

Pemberian terapi farmakologi dilakukan apabila kadar gula darah belum dapat dikendalikan dengan diet dan latihan fisik. Pada terapi ini, pasien diabetes mellitus dapat diberi obat hipoglikemia oral golongan sulfonilurea, biguanid, inhibitor  $\alpha$  glukosidase dan insulin *sensitizing* setelah 4-8 minggu terapi diet dan latihan fisik. Jika

kadar gula darah juga tidak terkontrol dengan pemberian oral, disarankan pemberian insulin sebagai terapi.

### **2.1.8. Kadar Gula Darah**

Kadar gula darah merupakan terjadinya suatu peningkatan setelah makan dan penurunan di pagi hari saat bangun tidur. Apabila keadaan kadar gula dalam darah melebihi nilai normal disebut hiperglikemia, sebaliknya apabila seseorang mengalami penurunan kadar gula dalam darah disebut hipoglikemia. Glukosa dialirkan melalui darah sebagai sumber energi utama bagi sel-sel di dalam tubuh.

#### **2.1.8.1. Jenis Pemeriksaan Gula Darah**

Menurut Departemen Kesehatan (2008), jenis pemeriksaan gula darah yaitu:

a. Gula darah sewaktu

Suatu pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu tanpa harus memperhatikan makanan terakhir yang dimakan.

b. Gula darah puasa dan 2 jam setelah makan

Gula darah puasa merupakan suatu pemeriksaan gula darah yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8 - 10 jam, sedangkan pemeriksaan gula darah 2 jam setelah makan dilakukan saat 2 jam sesudah pasien menyelesaikan makannya.

#### **2.1.8.2. Nilai Normal Kadar Gula Darah**

Nilai untuk kadar gula darah dapat dihitung dengan berbagai cara dan kriteria yang berbeda. Berikut tabel untuk penggolongan kadar glukosa dalam darah sebagai patokan diagnosis Diabetes Mellitus (DM).

**Tabel 2.1. Nilai Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dan Puasa**

|                        |                    |                   | Bukan<br>DM | Belum<br>pasti DM | DM   |
|------------------------|--------------------|-------------------|-------------|-------------------|------|
| Kadar darah<br>(mg/dL) | Glukosa<br>sewaktu | Plasma vena       | <100        | 100 - 199         | ≥200 |
|                        |                    | Plasma<br>kapiler | <90         | 90 - 199          | ≥200 |
|                        | Glukosa<br>puasa   | Plasma vena       | <100        | 100 - 125         | ≥126 |
|                        |                    | Plasma<br>kapiler | <90         | 90 - 99           | ≥100 |

Sumber : Kemenkes, 2014

## 2.2. Obesitas

Obesitas (*obesity*) berasal dari bahasa latin 'ob' yang berarti akibat dari dan 'esum' artinya makan. Oleh karena itu, obesitas dapat diartikan sebagai akibat dari pola makan yang berlebihan. Menurut WHO (2015) obesitas didefinisikan sebagai kondisi dimana terdapat abnormalitas atau berlebihnya kadar lemak pada tubuh. Obesitas tidak hanya didefinisikan sebagai kelebihan simpanan lemak, tetapi obesitas juga terjadi karena distribusi lemak di seluruh tubuh yang tidak wajar. Keadaan proporsi lemak tubuh yang berlebihan tentu akan menghasilkan berat badan yang berlebih. Distribusi lemak pada tubuh dapat meningkatkan risiko berbagai macam penyakit degeneratif.

Secara fisiologis, obesitas didefinisikan sebagai suatu keadaan dengan akumulasi lemak berlebih di jaringan adiposa yang dapat mempengaruhi kesehatan. Saat ini, berat badan berlebih dan obesitas sudah menjadi suatu epidemi dan diduga pada tahun 2025 akan terjadi peningkatan prevalensi obesitas sebanyak 50% di negara-negara maju. Untuk mengukur kandungan lemak di dalam tubuh sangat sulit, namun sebagai pengukur pengganti dapat dilakukan perhitungan indeks massa tubuh. (Setiati et al., 2014)

Obesitas terutama yang bersifat sentral dapat mempengaruhi timbulnya penyakit diabetes mellitus tipe 2. Timbunan lemak yang berlebihan di dalam tubuh dapat mengakibatkan resistensi insulin yang berpengaruh terhadap kadar gula darah penderita diabetes mellitus. (Azizah, 2020; Sari, 2019)

### 2.2.1. Etiologi Obesitas

Penyebab terjadinya obesitas sangat multifaktorial. Obesitas terjadi akibat keterkaitan antara reaksi biokimia dalam tubuh, asupan makanan individu, dan kebiasaan hidup individu. Obesitas juga disebabkan oleh adanya pengaruh lingkungan dan genetik. Penyebab obesitas antara lain :

a. Nutrisi

Makanan dengan kalori dan lemak yang tinggi dapat menyebabkan penumpukan lemak didalam tubuh sehingga terjadi obesitas. Peranan diet terhadap terjadinya obesitas sangat penting, terutama diet tinggi kalori yang berasal dari karbohidrat dan lemak.

b. Sosio-ekonomi

Perubahan sikap, perilaku dan gaya hidup dapat mempengaruhi terjadinya obesitas. Suatu pekerjaan yang menyebabkan penurunan aktivitas fisik juga dapat berakibat obesitas.

c. Psikologi

Adanya perlakuan negatif dari lingkungan menyebabkan seseorang cenderung menarik diri ataupun mencari pelarian dari masalah yang dihadapinya melalui makanan yang mengakibatkan berkurangnya aktivitas fisik dan cenderung mengalami obesitas.

d. Genetik

Sekitar 80% pasien obesitas terjadi karena memiliki riwayat keturunan.

e. Kurang aktivitas fisik

Salah satu faktor utama terjadinya obesitas ialah akibat kurangnya aktivitas fisik. Aktivitas fisik yang kurang juga berkontribusi meningkatkan asupan makanan.

f. Penggunaan obat-obat psikotropika

Penggunaan obat psikotropika seperti steroid jangka panjang dapat meningkatkan berat badan secara signifikan.

### 2.2.2. Patofisiologi Obesitas

Obesitas merupakan keadaan gizi berlebih yang menyebabkan kerusakan fungsi kekebalan tubuh. (Khanna & Rehman, 2021) Pada obesitas terjadi gangguan keseimbangan energi, antara asupan dan pengeluaran yang dikendalikan oleh mekanisme neurohormonal. Keseimbangan energi dikatakan baik jika dapat mendeteksi simpanan energi, mengatur asupan makanan serta dapat menyesuaikan pengeluaran energy. Ada 3 komponen sistem yang berperan terhadap kejadian obesitas, yaitu:

1. Sistem aferen, menghasilkan sinyal humoral dari jaringan adiposa (*leptin*), pankreas (*insulin*), dan parut (*ghrelin*).
2. *Central processing unit*, terutama terdapat pada hipotalamus, yang terintegrasi dengan sinyal aferen.
3. Sistem efektor, membawa perintah dari *hypothalamic nuclei* dalam bentuk reaksi untuk makan dan pengeluaran energi.

### 2.3. Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan indikator yang umum digunakan untuk menentukan berat badan berlebih dan obesitas pada orang dewasa. IMT banyak digunakan di rumah sakit, puskesmas, ataupun layanan kesehatan lainnya untuk mengukur status gizi pasien. Pengukuran IMT berhubungan dengan kekurangan dan kelebihan status gizi. IMT hanya digunakan untuk orang dewasa usia  $\geq 18$  tahun, dan tidak diterapkan pada bayi, anak, remaja  $< 18$  tahun, ibu hamil, olahragawan, serta keadaan khusus seperti edema, ascites ataupun hepatomegali. (Perkeni, 2019) Hubungan antara lemak tubuh dan IMT ditentukan berdasarkan bentuk tubuh dan proporsi tubuh seseorang, sehingga pengukuran IMT belum tentu memberikan hasil yang sama bagi setiap orang, terutama pada sekelompok usia lanjut dan atlet dengan banyak otot. (Setiati et al., 2014)

### 2.3.1. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) digunakan untuk mengklasifikasikan kelebihan berat badan dan obesitas pada orang dewasa. IMT juga berguna untuk menentukan kategori gizi buruk, gizi kurang, gizi baik, berisiko gizi lebih, gizi lebih dan obesitas. IMT dapat dihitung berdasarkan berat badan dalam kilogram (kg) dibagi dengan tinggi badan dalam meter kuadrat (m<sup>2</sup>). (Setiati et al., 2014)

Rumus menentukan Indeks Massa Tubuh (IMT) :

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

Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT) pada orang dewasa :

**Tabel 2.2. Klasifikasi IMT Menurut CDC**

| <b>Klasifikasi</b>       | <b>IMT (kg/m<sup>2</sup>)</b> |
|--------------------------|-------------------------------|
| <i>Underweight</i>       | < 18,5                        |
| <i>Normal weight</i>     | 18,5 - 24,9                   |
| <i>Pre obesity</i>       | 25,0 - 29,9                   |
| <i>Obesity class I</i>   | 30,0 - 34,9                   |
| <i>Obesity class II</i>  | 35,0 - 39,9                   |
| <i>Obesity class III</i> | > 40                          |

Sumber : CDC, 2017

**Tabel 2.3. Klasifikasi IMT Menurut DepKes RI**

| <b>Klasifikasi</b>              | <b>IMT (kg/m<sup>2</sup>)</b> |
|---------------------------------|-------------------------------|
| <i>Underweight</i>              | < 18,5                        |
| <i>Normal or healthy weight</i> | 18,5 - 24,9                   |
| <i>Overweight</i>               | 25,0 - 29,9                   |
| <i>Obese</i>                    | ≥ 30,0                        |

Sumber : DEPKES RI, 2018

### 2.3.2. Faktor Yang Berhubungan Dengan Indeks Massa Tubuh

Beberapa faktor yang mempengaruhi Indeks Massa Tubuh (IMT) seseorang, yaitu:



a. Usia

Berdasarkan penelitian Kantachuversiri dkk. terdapat hubungan antara usia dengan indeks massa tubuh pada kelompok usia 40-49 dan 50-59 tahun dengan risiko tinggi mengalami obesitas. Hal ini dicurigai karena semakin bertambahnya usia, proses metabolisme semakin lambat, berkurangnya aktivitas fisik, serta frekuensi konsumsi makanan menjadi lebih sering sehingga menimbulkan obesitas.

b. Jenis Kelamin

Pria lebih banyak mengalami kelebihan berat badan (*overweight*) dibanding wanita. Namun kebanyakan wanita termasuk kategori obesitas. Pria cenderung mengalami obesitas abdominal dibandingkan wanita.

c. Genetik

Berdasarkan penelitian Hill tahun 2005, terdapat lebih dari 40% indeks massa tubuh berhubungan erat dengan faktor genetik. Studi lain menemukan bahwa 80% keturunan dari kedua orang tua yang obesitas juga mengalami obesitas dan < 10% dengan berat badan normal.

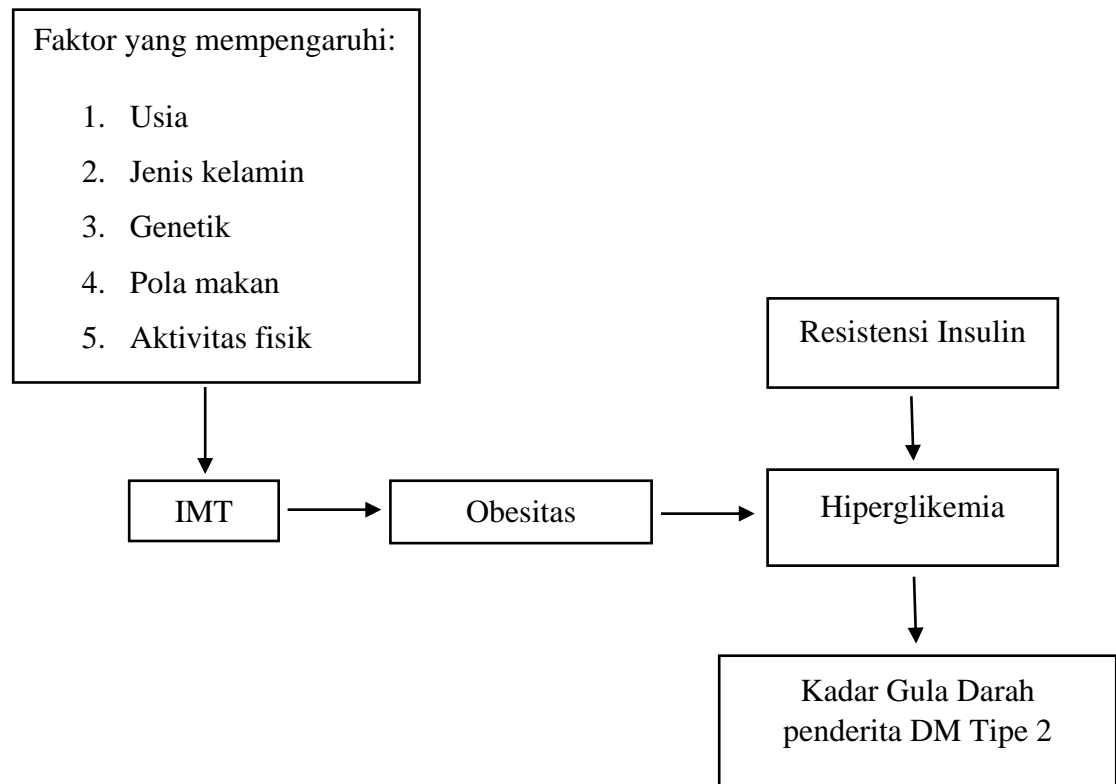
d. Pola Makan

Pola makan yang kurang baik juga berpengaruh terhadap kejadian obesitas. Di era modern ini, masyarakat cenderung lebih sering mengkonsumsi makanan cepat saji, yang mana memiliki kandungan lemak dan gula yang lebih tinggi sehingga cepat mengalami peningkatan berat badan.

e. Aktivitas Fisik

Seiring dengan kecanggihan teknologi, terjadi penurunan gaya hidup yang menjurus pada penurunan aktivitas fisik seperti berangkat kerja atau sekolah dengan kendaraan dan berkurangnya aktivitas di luar rumah akibat *gadget*. Rendahnya aktivitas fisik seseorang merupakan salah satu faktor risiko dalam peningkatan berat badan.

## 2.4. Kerangka Teori



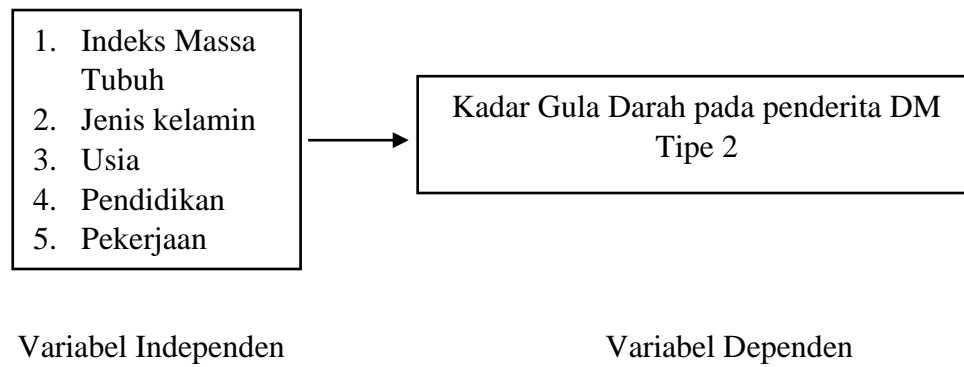
**Gambar 2.2. Kerangka Teori**

## 2.5. Hipotesis Penelitian

Hipotesis nol ( $H_0$ ) : Tidak ada hubungan antara IMT dengan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) : Terdapat hubungan antara IMT dengan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

## 2.6. Kerangka Konsep



**Gambar 2.3. Kerangka Konsep**