

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Akibatnya terjadi peningkatan konsentrasi glukosa di dalam darah (hiperglikemia). Insulin adalah hormon yang mengatur keseimbangan kadar gula darah (Kemenkes RI, 2014).

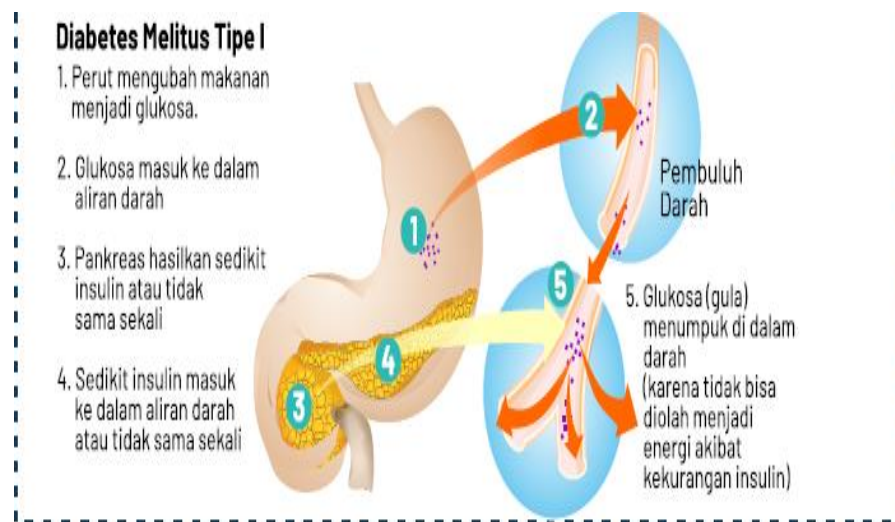
2. Klasifikasi Diabetes Melitus

American Diabetes Assosiation/World Health Organization mengklasifikasikan 4 macam penyakit diabetes melitus berdasarkan penyebabnya, yaitu (Suiraoaka, 2012) :

a. Diabetes Melitus tipe 1 (Diabetes Melitus Bergantung Insulin/DMTI)

Penyakit diabetes ini disebut juga dengan *Juvenile Diabetes* atau *Insulin Dependent Diabetes Melitus* (IDDM). Diabetes tipe 1 ditandai dengan terjadinya kerusakan sel β pankreas yang disebabkan oleh proses *autoimmune*, akibatnya terjadi defisiensi insulin absolut sehingga penderita mutlak memerlukan insulin dari luar (eksogen)

untuk mempertahankan kadar gula darah dalam batas normal (Suiraoaka, 2012).



Gambar 2. 1 Diabetes Melitus Tipe I

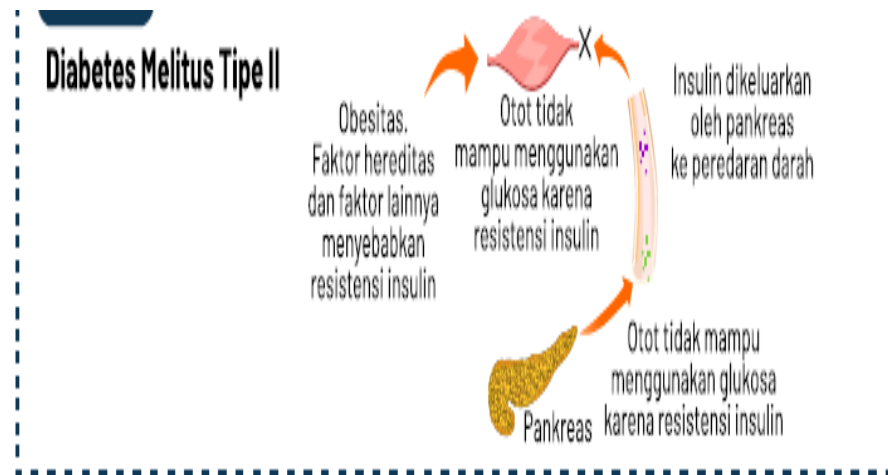
Sumber : Infodatin Kemenkes RI, 2020

Tingkat glukosa rata-rata untuk pasien diabetes tipe 1 sedapat mungkin harus mendekati normal yaitu 80-120 mg/dl. Apabila diatas angka 200 mg/dl sering disertai dengan rasa tidak nyaman dan terlalu sering buang air kecil sehingga menyebabkan dehidrasi (Suiraoaka, 2012).

b. Diabetes Melitus tipe 2 (Diabetes Melitus Tidak Bergantung Insulin/DMTTI)

Diabetes Melitus tipe 2 disebut juga dengan *Non Insulin Dependent Diabetes Melitus* (NIDDM) atau *Adult Onset Dabetes*.

Menurut Kemenkes RI (2020) Diabetes Melitus tipe 2 disebabkan kenaikan gula darah karena penurunan sekresi insulin yang rendah oleh kelenjar pankreas.



Gambar 2. 2 Diabetes Melitus Tipe II

Sumber : Infodatin Kemenkes RI, 2020

Homeostatis glukosa tergantung pada sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan aksi insulin pada jaringan. Perubahan perlahan dari keadaan normal ke toleransi glukosa terganggu berhubungan dengan memburuknya resistensi insulin. Toleransi glukosa terganggu ini merupakan tahap pertengahan dalam perjalanan alamiah penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 dan merupakan faktor prediktor terhadap terjadinya penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 dan penyakit kardiovaskuler (UKK Endokrinologi Anak dan Remaja Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2015).

Penyakit Diabetes Melitus tipe 2 merupakan kombinasi antara resistensi insulin dan ketidak-adekuatan sekresi sel beta pankreas. Kondisi hiperglikemia diduga memperburuk resistensi insulin maupun kelainan sekresi insulin, sehingga mengakibatkan perubahan dari kondisi gangguan toleransi glukosa menjadi diabetes mellitus (UKK Endokrinologi Anak dan Remaja Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2015).

c. Diabetes Gestasional

Wanita hamil yang belum pernah mengidap diabetes melitus, tetap memiliki angka gula darah yang tinggi selama kehamilan dapat dikatakan telah menderita diabetes gestasional. Pada umumnya DMG menunjukkan adanya gangguan toleransi glukosa yang relatif ringan sehingga jarang memerlukan pertolongan dokter. Kebanyakan wanita penderita DMG memiliki homeostatis glukosa relatif normal selama paruh pertama kehamilan (sekitar usia 5 bulan) dan juga bisa mengalami defisiensi insulin relatif pada paruh kedua (Suiraoaka, 2012). Menurut Kemenkes RI (2020) gangguan penyakit ini biasanya terjadi pada minggu ke-24 kehamilan dan kadar gula darah akan kembali normal setelah persalinan.

d. Diabetes tipe lain

Diabetes tipe lain seperti kelainan pankreas, kelainan hormonal, karena obat/zat kimia, kelainan reseptor insulin, kelainan genetik, dan lain-lain. Beberapa obat yang dapat menyebabkan hiperglikemia seperti golongan furosemid, thiasida diuretic, glukokortikoid, dilantin dan asam hidotinic (Rumahorbo, 2014).

3. Gejala Diabetes Melitus

Secara umum gejala dan tanda penyakit Diabetes Melitus dibagi dalam dua kelompok, yaitu gejala akut dan kronis (Suiraoaka, 2012).

a. Gejala akut dan tanda dini, meliputi:

- 1) Penurunan berat badan, rasa lemas dan cepat lelah
- 2) Sering kencing (*poliuri*) pada malam hari dengan jumlah air seni banyak
- 3) Banyak minum (*polidipsi*)
- 4) Banyak makan (*polifagi*)

b. Gejala kronis, meliputi:

- 1) Gangguan penglihatan, berupa pandangan yang kabur dan menyebabkan sering gantiacamata
- 2) Gangguan saraf tepi berupa rasa kesemutan, terutama pada malam hari sering sakit dan rasa kesemutan di kaki

- 3) Gatal-gatal dan bisul. Gatal umumnya dirasakan pada daerah lipatan kulit di ketiak, payudara dan alat kelamin. Bisul dan luka lecet terkena sepatu atau jarum yang lama sembuh.
- 4) Rasa tebal pada kulit yang menyebabkan penderita lupa memakai sandal dan sepatunya
- 5) Gangguan fungsi seksual. Dapat berupa gangguan ereksi, impoten yang disebabkan gangguan pada saraf bukan karena kekurangan hormon seks (testosteron)
- 6) Keputihan. Pada penderita wanita, keputihan dan gatal sering dirasakan, hal ini disebabkan daya tahan tubuh penderita menurun.

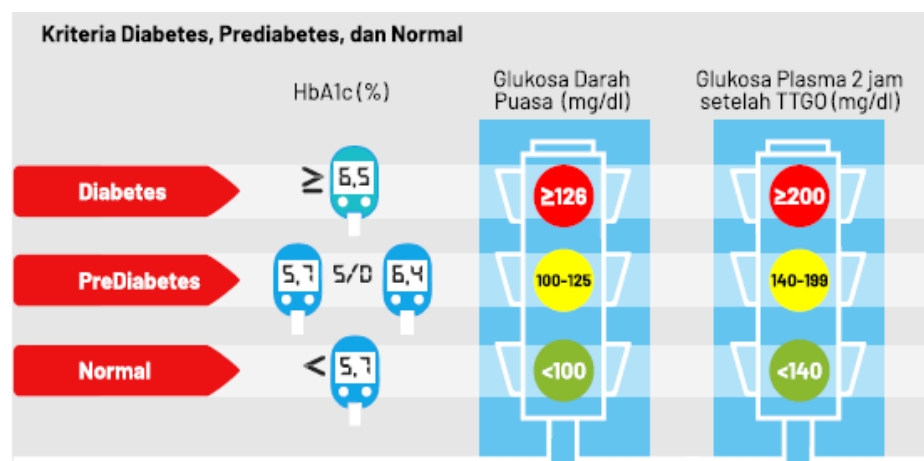
4. Diagnosa penyakit Diabetes Melitus

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020) menyatakan bahwa penegakan diagnosa diabetes melitus dilakukan dengan pengukuran kadar gula darah. Pemeriksaan gula darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan secara enzimatik dengan menggunakan bahan plasma darah vena. Kriteria diagnosis diabetes melitus meliputi 4 hal, yaitu :

1. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori selama minimal 8 jam.
2. Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 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 menggunakan metode yang terstandarisasi oleh *National Glychohaemoglobin Standardization Program* (NGSP).

Hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi kriteria normal maupun kriteria diabetes melitus maka digolongkan ke dalam kelompok prediabetes yang terdiri dari Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) dan Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT). GDPT terjadi ketika hasil pemeriksaan glukosa plasma puasa antara 100-125 mg/dl dan pemeriksaan TTGO glukosa plasma 2 jam < 140 mg/dl. TGT terpenuhi jika hasil pemeriksaan glukosa plasma 2 jam setelah TTGO antara 140-199 mg/dl dan glukosa plasma puasa < 100 mg/dl (Kemenkes RI, 2020).



Gambar 2. 3 Kriteria Diabetes, Prediabetes, dan Normal

Sumber : Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe-2 di Indonesia 2015 dalam Infodatin Kemenkes RI, 2020

5. Faktor Risiko Diabetes Melitus tipe 2

Secara umum, faktor risiko penyakit Diabetes Melitus dikelompokkan menjadi 2, yaitu :

a. Faktor risiko yang tidak diubah

1) Umur

Peningkatan kejadian penyakit Diabetes Melitus sangat erat kaitannya dengan peningkatan usia. Usia merupakan salah satu karakteristik yang melekat pada *host* atau penderita penyakit. (WHO, 2000 dalam Kusnadi, 2016). Menurut Gusti dan Erna (2014) dalam Kusnadi (2016), pengaruh penuaan terhadap kejadian penyakit Diabetes Melitus tipe 2 terjadi karena fungsi tubuh secara fisiologis menurun dan terjadi penurunan sekresi atau resistensi insulin sehingga kemampuan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi kurang optimal.

Menurut Perkeni (2021) menjelaskan bahwa risiko untuk menderita intoleransi glukosa meningkat seiring dengan bertambahnya usia dan pada usia > 40 tahun harus dilakukan skrining DM Tipe 2.

2) Jenis Kelamin

Menurut Irawan (2010), wanita dan pria mempunyai peluang yang sama dalam terkena penyakit Diabetes. Akan tetapi apabila dilihat dari faktor risiko, wanita lebih berisiko terhadap

diabetes karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang besar. Sindroma siklus bulanan (*premenstrual syndrome*), *pasca-menopause* yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses dari hormonal tersebut sehingga wanita berisiko menderita penyakit Diabetes Melitus Tipe 2.

Selain itu, perempuan memiliki kolesterol yang lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki dan juga terdapat perbedaan dalam melakukan semua aktivitas dan gaya hidup sehari-hari yang sangat mempengaruhi kejadian diabetes melitus. Jumlah lemak pada laki-laki 15-20% dari berat badan sedangkan pada perempuan 20-25%. Jadi peningkatan kadar lemak pada perempuan lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki, sehingga faktor terjadinya diabetes melitus pada perempuan 3-7 kali lebih tinggi dibanding pada laki-laki yaitu 2-3 kali (Imelda, 2019).

3) Riwayat Keluarga

Menurut Syamsiyah (2017) dalam Chairunnisa (2020) seseorang dengan riwayat keluarga menderita penyakit diabetes memiliki risiko dua sampai enam kali untuk terkena diabetes. Menurut pendapat lain, jika kedua orang tuanya menderita diabetes maka semua keturunannya akan menderita diabetes, namun jika salah satu orang tuanya saja atau kakek/nenek yang

merupakan penderita diabetes maka kemungkinan 50% dari anak-anaknya akan menderita diabetes baik diabetes tipe 1 ataupun diabetes tipe 2. Hal ini dikarenakan organ pankreas yang menghasilkan insulin dapat rusak karena faktor genetik. Kesalahan pesan yang diturunkan melalui sistem imun tubuh akan menyerang pankreas sehingga produksi insulin menurun atau bahkan tidak dihasilkan.

4) Ras/Etnik

Ras dan etnik yang dimaksud adalah seperti suku atau kebudayaan setempat dimana suku atau budaya dapat menjadi salah satu faktor risiko penyakit Diabetes Melitus yang berasal dari lingkungan (WHO, 2000 dalam Kusnadi, 2016).

5) Riwayat Berat Badan Lahir Rendah (BBLR)

Menurut Perkeni (2015) dalam Wacidah (2018) berat lahir menjadi faktor risiko penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 apabila seseorang mengalami Berat Badan Lahir Rendah (BBLR). Bayi masuk ke dalam kategori BBLR apabila bayi tersebut lahir dengan berat badan <2500 gram. Bayi dengan berat badan yang rendah, di masa dewasanya akan mempunyai risiko terkena berbagai penyakit salah satunya penyakit Diabetes Melitus karena seseorang yang mengalami BBLR dimungkinkan memiliki kerusakan pankreas

sehingga kemampuan pankreas untuk memproduksi insulin akan terganggu. Hal ini akan memungkinkan orang tersebut menderita penyakit Diabetes Melitus Tipe 2.

6) Riwayat melahirkan bayi > 4000 gram

Menurut Deng Y (2010) dalam Kusnadi (2016) wanita yang memiliki riwayat melahirkan bayi dengan berat badan lebih dari 4000 gram dianggap berisiko terhadap kejadian penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 maupun gestasional. Wanita yang pernah melahirkan bayi dengan berat badan lebih dari 4 kg (4000 gram/9 pounds) biasanya dianggap sebagai *prediabetes*.

b. Faktor risiko yang dapat diubah

1) Obesitas

Penyakit Diabetes Melitus tipe 2 sangat erat hubungannya dengan obesitas. Menurut laporan *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2004 (dalam Suiroaka, 2012) menyebutkan 80% dari penderita diabetes ternyata mempunyai berat badan yang berlebihan. Menurut Suwinawati, *et al* (2020) menjelaskan bahwa secara patologi sel-sel beta kurang peka terhadap rangsangan akibat kadar gula darah dan kegemukan (obesitas) akan menekan jumlah reseptor insulin pada sel-sel seluruh tubuh.

2) Hipertensi

Pengaruh penyakit Hipertensi terhadap kejadian penyakit Diabetes Melitus disebabkan oleh adanya penebalan pembuluh darah arteri yang menyebabkan diameter pembuluh darah menjadi menyempit. Hal tersebut akan menyebabkan proses pengangkutan glukosa dari dalam darah menjadi terganggu sehingga dapat terjadi hiperglikemia dan berakhir Diabetes Melitus Tipe 2 (Asmarani, 2017 dalam Mahfudzoh, *et al*, 2019).

3) Perilaku merokok

Paparan nikotin menyebabkan terjadinya hiperglikemia dan intoleransi glukosa. Nikotin juga menyebabkan peningkatan sekresi insulin basal dan sekresi insulin yang distimulasi glukosa, sehingga efek hiperglikemia yang ditimbulkan oleh nikotin bukan disebabkan oleh penurunan sekresi insulin (Sari, 2017).

4) Aktivitas fisik

Kurangnya aktivitas fisik menyebabkan kurangnya pembakaran energi oleh tubuh sehingga kelebihan energi dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk lemak dalam tubuh. Penyimpanan yang berlebihan akan mengakibatkan obesitas (Suiraoaka, 2012). Berbagai studi menunjukkan hubungan yang kuat antara latihan fisik yang teratur dengan penurunan kejadian

obesitas (Rumahorbo, 2014). Menurut Ferrari (2008) dalam Rumahorbo (2014) obesitas dan latihan fisik yang merupakan merupakan penyebab meningkatnya epidemi sindrom metabolik seperti hipertensi, diabetes dan peningkatan kadar lemak. Individu yang kurang beraktivitas memiliki risiko menjadi penyandang prediabetes (Rumahorbo, 2014).

5) Pola makan

Penyakit Diabetes Melitus sangat berhubungan dengan pola konsumsi makanan terutama sumber karbohidrat yang banyak terdapat dalam kelompok sereal (Nur, *et al*, 2016). Menurut Linder (2006) dalam Nur, *et al* (2016) Makanan dengan rasa manis, berlemak dan asin memicu terjadinya asupan yang tidak seimbang. Ketidakseimbangan asupan yang berlebihan akan mengakibatkan obesitas. Obesitas adalah pemacu berbagai penyakit terutama penyakit Diabetes Melitus.

6) Dislipidemia

Dislipidemia adalah keadaan yang ditandai dengan kenaikan kadar lemak darah (Trigliserida >250 mg/dl). Terdapat hubungan antara kenaikan plasma insulin dengan rendahnya HDL (< 35 mg/dl) sering didapat pada penderita penyakit Diabetes (Fatimah, 2015).

7) Stres

Stres mengarahkan pada kenaikan berat badan terutama karena kortisol, hormon stres yang utama (Tandra, 2010 dalam Suiraoaka, 2012). Kortisol yang tinggi menyebabkan peningkatan pemecahan protein tubuh, peningkatan trigliserida darah dan penurunan penggunaan gula tubuh, manifestasinya adalah meningkatkan trigliserida dan gula darah atau yang dikenal dengan istilah hiperglikemia (Sutanto, L.B., 2008 dalam Suiraoaka, 2012).

8) Mengonsumsi alkohol

Alkohol akan mengganggu metabolisme gula darah terutama pada penderita Diabetes Melitus, sehingga hal ini akan mempersulit regulasi gula darah dan meningkatkan tekanan darah. Seseorang akan mengalami peningkatan tekanan darah apabila telah mengonsumsi etil alkohol lebih dari 60 ml/hari yang setara dengan 100 ml proof wiski, 240 ml wine atau 720 ml (Fatimah, 2015).

6. Komplikasi Diabetes Melitus tipe 2

Berbagai komplikasi yang dapat berkembang pada penderita penyakit diabetes baik yang bersifat akut maupun kronik.

a. Komplikasi Akut

Terdapat tiga komplikasi akut pada penderita penyakit diabetes melitus yang penting dan berhubungan dengan gangguan keseimbangan kadar glukosa darah jangka pendek (Suzzane C. Smeltzer, 2002 : 1256 dalam Rumahorbo, 2014) yaitu :

1) Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah suatu kondisi yang menunjukkan kadar glukosa dalam darah rendah. Kadar glukosa darah turun dibawah 50 mg/dl. Pada penyandang diabetes, keadaan ini dapat terjadi akibat pemberian insulin atau preparat oral yang berlebihan, konsumsi makanan yang terlalu sedikit atau karena aktivitas fisik yang berat dan berlebihan. Gejala hipoglikemia dapat dikelompokkan kedalam dua kategori yaitu gejala adrenergik dan gejala sistem saraf pusat.

Hipoglikemia dapat dikelompokkan menjadi ringan, sedang dan berat. Hipoglikemia ringan didiagnosis ketika kadar glukosa darah 50 mg/dl yang akan merangsang sistem saraf simpatis dimana terjadi perangsangan adrenalin sehingga menimbulkan gejala seperti tremor, takhikardia, palpitasi, kegelisahan dan rasa lapar.

Hipoglikemia sedang didiagnosis ketika terjadi penurunan kadar glukosa darah kurang dari 50 mg/dl. Kondisi ini menyebabkan sel-sel otak tidak mendapatkan cukup glukosa

sehingga menimbulkan gangguan pada sistem saraf pusat. Tanda-tanda gangguan fungsi pada sistem saraf pusat mencakup ketidakmampuan berkonsentrasi, sakit kepala, vertigo, bingung (*confuse*), penurunan daya ingat, mati rasa didaerah bibir serta lidah, bicara pelo, gerakan tidak terkoordinasi, perubahan emosional, perilaku yang tidak rasional, penglihatan ganda dan sinkop.

Hipoglikemia berat didiagnosis bila kadar gula darah < 40 mg/dl. Gejala dapat mencakup gangguan perilaku seperti disorientasi, serangan kejang, sulit dibangunkan, atau bahkan kehilangan kesadaran.

2) Diabetes Ketoasidosis

Diabetes Ketoasidosis disebabkan oleh tidak adanya insulin atau tidak cukup jumlah insulin yang nyata. Keadaan ini mengakibatkan gangguan metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak. Ada tiga gambaran klinik yang penting pada ketoasidosis yaitu terjadinya dehidrasi, kehilangan elektrolit dan asidosis.

3) Sindrom Hiperglikemia Hiperosmolar Non Ketotik (SHHNK)

Sindrom Hiperglikemia Hiperosmolar Non Ketotik merupakan keadaan yang didominasi oleh hiperosmolaritas dan hiperglikemia yang disertai perubahan tingkat kesadaran (*Sense of*

Awareness). Keadaan hiperglikemia persisten menyebabkan diuresis osmotik sehingga terjadi kehilangan cairan dan elektrolit. Untuk mempertahankan keseimbangan osmotik, cairan akan berpindah dari intrasel ke ruang ekstrasel. Dengan adanya glukosuria dan dehidrasi, maka akan dijumpai keadaan hipernatremia dan peningkatan osmolaritas cairan.

b. Komplikasi Kronik

Komplikasi kronik diabetes dapat menyerang semua sistem organ tubuh. Kerusakan organ tubuh disebabkan oleh menurunnya sirkulasi darah ke organ akibat kerusakan pada pembuluh darah. Kategori komplikasi kronik diabetes yang lazim digunakan adalah penyakit makrovaskuler, mikrovaskuler, dan neurologis. (Suzzane C. Smeltzer, 2002 : 1267 dalam Rumahorbo, 2014).

1) Komplikasi Makrovaskuler

Perubahan pembuluh darah besar akibat aterosklerotik menimbulkan masalah yang serius pada penderita diabetes. Aterosklerotik yang terbentuk sangat beragam tergantung pada lokasi pembuluh darah yang terkena, derajat sumbatan yang ditimbulkan dan lamanya sumbatan itu telah terjadi. Aterosklerotik yang terjadi pada pembuluh darah arteri koroner, maka akan menyebabkan penyakit koroner. Sedangkan aterosklerotik yang

terjadi pada pembuluh darah arteri serebral, akan menyebabkan stroke infark dengan jenis TIA (*Transiennt Ischemic Attack*). Selain itu aterosklerotik yang terjadi pada pembuluh darah besar ekstremitas bawah akan menyebabkan penyakit oklusif arteri perifer atau penyakit vaskuler perifer.

2) Komplikasi Mikrovaskuler

Berbagai bentuk komplikasi mikrovaskuler antara lain :

(a) Retinopati Diabetikum

Retinopati Diabetikum disebabkan oleh perubahan dalam pembuluh-pembuluh darah kecil pada retina mata. Retina mengandung banyak sekali pembuluh darah kecil seperti arteriol, ventila dan kapiler. Retinopati diabetik dapat menyebabkan kebutaan.

(b) Nefropati Diabetikum

Apabila kadar glukosa darah meninggi, maka mekanisme filtrasi ginjal akan mengalami stres yang mengakibatkan kerusakan pada membrane filtrasi sehingga terjadi kebocoran protein darah kedalam urin. Kondisi ini mengakibatkan tekanan dalam pembuluh darah ginjal meningkat. Kenaikan tekanan tersebut diperkirakan berperan

sebagai stimulus dalam terjadinya nefropati. Nefropati diabetik dapat menyebabkan gagal ginjal.

(c) Neuropati Diabetikum

Hiperglikemia juga merupakan faktor utama terjadinya neuropati diabetikum. Terdapat 2 tipe neuropati diabetik yang paling sering dijumpai yaitu polineuropati sensorik dan neuropati otonom. Polineuropati sensorik disebut juga neuropati perifer. Gejalanya adalah parastesia (rasa tertusuk-tusuk, kesemutan dan peningkatan kepekaan) dan rasa terbakar (khususnya pada malam hari). Dengan bertambah lanjutnya neuropati ini kaki akan terasa baal. Penurunan sensibilitas terhadap sentuhan ringan dan penurunan sensibilitas nyeri dan suhu membuat penderita neuropati beresiko untuk mengalami cedera dan infeksi pada kaki tanpa diketahui.

Neuropati Otonom atau mononeuropati merupakan neuropati yang menyerang sistem saraf otonom dan mengakibatkan berbagai disfungsi otonom yang mengenai hampir seluruh sistem organ tubuh seperti kardiovaskuler, gastrointestinal, urinarius, kelenjar adrenal dan disfungsi seksual.

7. Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Diabetes Melitus

Pencegahan dan pengendalian Diabetes Melitus di Indonesia dilakukan agar individu yang sehat tetap sehat, orang yang sudah memiliki dapat mengendalikan faktor agar tidak menderita diabetes, dan orang yang sudah menderita Diabetes Melitus dapat mengendalikan penyakitnya agar tidak terjadi komplikasi atau kematian dini. Upaya pencegahan dan pengendalian penyakit diabetes dilakukan melalui edukasi, deteksi dini faktor risiko Penyakit Tidak Menular (PTM), dan tatalaksana sesuai standar. Individu dengan riwayat Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) atau Glukosa Darah Puasa (GDP) terganggu atau kelompok pre-diabetes seharusnya lebih mawas diri dan perlu untuk menerapkan pola hidup sehat dengan memperhatikan asupan makan dan minumannya, serta teratur untuk melakukan aktivitas fisik sehingga kondisi ini tidak berlanjut menjadi diabetes mellitus (Infodatin Kemenkes RI, 2020).

Ikut sertanya masyarakat melalui Upaya Kesehatan Berbasis Masyarakat (UKBM) juga memiliki peranan penting dalam pengendalian penyakit Diabetes Melitus atau yang lebih dikenal dengan Posbindu. Melalui Posbindu ini, upaya deteksi dini sebagai awal individu memiliki faktor risiko termasuk pemeriksaan gula darah sewaktu oleh para kader terlatih dapat dilakukan, sehingga apabila ditemukan individu dengan masalah dapat dilakukan edukasi, intervensi, dan atau dirujuk ke Fasilitas Pelayanan Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP). Populasi dengan faktor risiko dapat memodifikasi gaya hidupnya sehingga bisa kembali ke kondisi

normal melalui gerakan Tekan Angka Obesitas (Gentas), Konseling Upaya Berhenti Merokok (UBM), melakukan aktivitas fisik secara teratur dan mengatur pola makan sesuai kondisi tubuh (Infodatin Kemenkes RI, 2020).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 2 tahun 2018, Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 100 tahun 2018, dan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 4 tahun 2019 telah menetapkan bahwa upaya pengendalian penyakit diabetes melitus merupakan salah satu pelayanan minimal yang wajib dilakukan oleh pemerintah daerah. Setiap penderita Diabetes Melitus akan menerima pelayanan sesuai standar minimal satu bulan sekali yang meliputi pengukuran kadar gula darah, edukasi, dan terapi farmakologi serta rujukan jika diperlukan. Selain itu, dalam Inpres Nomor 1 tahun 2017 tentang Germas juga membantu mendorong budaya perilaku hidup sehat bagi seluruh masyarakat termasuk orang dengan faktor risiko Penyakit Tidak Menular dan penderita penyakit Diabetes Melitus (Infodatin Kemenkes RI, 2020).

Penatalaksanaan kasus Diabetes Melitus ditujukan untuk 3 hal, yaitu (Infodatin Kemenkes RI, 2020) :

- a. Tujuan jangka pendek : menghilangkan keluhan, memperbaiki kualitas hidup, dan mengurangi risiko komplikasi akut.
- b. Tujuan jangka panjang : mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroangiopati dan makroangiopati.
- c. Tujuan akhir pengelolaan adalah turunnya morbiditas dan mortalitas.

Menurut Kemenkes RI (2020), ada beberapa hal yang dapat dilakukan dalam pengendalian penyakit diabetes melitus, yaitu :

a. Pengaturan Pola Makan

Pengaturan pola makan disesuaikan dengan kebutuhan kalori yang dibutuhkan oleh penderita Diabetes Melitus, dikombinasikan juga dengan aktivitas fisik hariannya sehingga tercukupi dengan baik. Pengaturan meliputi kandungan, kuantitas dan waktu asupan makanan (3J = Jenis, Jumlah, Jadwal) agar penderita Diabetes Melitus memiliki berat badan yang ideal dan gula darah dapat terkontrol dengan baik.

b. Aktivitas Fisik

Aktivitas Fisik disesuaikan dengan kemampuan tubuh, dikombinasikan dengan asupan makanan. Aktivitas fisik dilakukan dengan durasi minimal 30 menit/hari atau 150 menit/minggu dengan intensitas sedang (50-70% *maximum heart rate*). Target dari kegiatan ini berupa kepatuhan para penderita penyakit Diabetes Melitus untuk melakukan latihan fisik secara teratur sehingga tercapai berat badan ideal dan gula darah dapat terkontrol dengan baik.

c. Tatalaksana/Terapi Farmakologi

Tatalaksana/terapi farmakologi harus mengikuti anjuran dari dokter. Selain itu, penting bagi penderita Diabetes Melitus untuk memantau kadar gula darah secara berkala, paling tidak setiap 6 bulan sekali penderita diabetes dinilai/dievaluasi pengobatan dan gaya hidupnya untuk mengontrol kepatuhan penderita diabetes terhadap

modifikasi gaya hidup. Tujuan adanya penilaian ini diharapkan penderita diabetes melitus menjadi lebih sehat serta mematuhi tatalaksana farmakologi sehingga penyakitnya lebih terkontrol dan terkendali.

d. Peran Keluarga

Peran keluarga untuk mendorong penderita diabetes untuk patuh dalam meminum obat, berperilaku hidup sehat, atau memodifikasi gaya hidupnya menjadi lebih sehat juga menjadi kunci keberhasilan penderita Diabetes Melitus untuk mengendalikan penyakitnya.

B. Perilaku Merokok

1. Pengertian perilaku merokok

Perilaku merokok merupakan faktor risiko yang erat kaitannya terhadap kejadian Diabetes Melitus Tipe 2. Besarnya faktor risiko merokok yang ditimbulkan terhadap kejadian penyakit Diabetes Melitus dapat dilihat berdasarkan jumlah rokok yang dihisap tiap harinya dan berapa lamanya merokok. (Riskesdas, 2018 dalam Chairunnisa, 2020).

2. Cara Pengukuran perilaku merokok

Jumlah rokok yang dihisap oleh individu dapat diukur dalam satuan batang, bungkus, atau banyaknya pak rokok yang dikonsumsi tiap harinya.

Pengklasifikasian jenis perokok dapat terbagi menjadi 3 kelompok, diantaranya (Bustan, 1997 dalam Chairunnisa 2020) :

- a. Perokok ringan, yaitu jika individu merokok kurang dari 10 batang perhari.
 - b. Perokok sedang, yaitu jika individu merokok 10-20 batang perhari.
 - c. Perokok berat, yaitu jika individu merokok lebih dari 20 batang perhari.
3. Hubungan perilaku merokok dengan penyakit Diabetes Melitus Tipe 2

Kandungan nikotin yang terdapat dalam asap rokok memiliki pengaruh terhadap terjadinya kejadian penyakit Diabetes Melitus Tipe 2. Pengaruh nikotin terhadap insulin diantaranya menyebabkan penurunan pelepasan insulin akibat aktivasi hormon katekolamin, pengaruh negatif pada kerja insulin, gangguan pada sel beta pankreas dan perkembangan ke arah resistensi insulin (Ario, 2014 dalam Chairunnisa 2020).

C. Aktivitas Fisik

1. Pengertian Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh dengan tujuan meningkatkan dan mengeluarkan tenaga atau energi. Aktivitas fisik berperan dalam mengontrol gula darah tubuh dengan cara mengubah glukosa menjadi energi (DITJEN PP dan PL Depkes RI, 2008 dalam Anggraeni dan Alfarisi, 2018).

2. Cara Pengukuran Aktivitas Fisik

Intensitas dari aktivitas fisik sering dinyatakan dengan istilah ringan, sedang atau moderat, keras atau *virgorous* dan sangat keras atau *strenuos*. Pengelompokkan absolut yang sering dipakai untuk intensitas dari aktivitas fisik adalah klasifikasi MET (*Metabolic Energy Turnover*). Satu MET sama dengan pengeluaran energi pada saat istirahat, yaitu sekitar 3,5 ml O₂/kg per menit. Total volume aktivitas fisik dapat ditentukan kuantitasnya dengan satuan MET-*hours* per hari atau minggu yang artinya intensitas semua aktivitas fisik yang berbeda selama periode pengkajian dinyatakan dalam ekuivalen MET yang dikalikan dengan waktu yang digunakan bagi semua aktivitas (Gibney, *et al*, 2013).

Menurut P2PTM Kemenkes RI (2018) aktivitas fisik dibagi menjadi 3 kategori berdasarkan intensitas dan besaran kalori yang digunakan yaitu :

a. Aktivitas fisik ringan

Aktivitas fisik ringan hanya memerlukan sedikit tenaga dan biasanya tidak menyebabkan perubahan dalam pernapasan serta pada saat melakukan aktivitas masih dapat berbicara dan bernyanyi. Energi yang dikeluarkan selama melakukan aktivitas ringan yaitu < 3,5 Kcal/menit.

b. Aktivitas fisik sedang

Pada saat melakukan aktivitas fisik sedang tubuh sedikit mengeluarkan keringat, denyut jantung dan frekuensi napas menjadi lebih cepat, tetap dapat berbicara akan tetapi tidak bisa bernyanyi.

Energi yang dikeluarkan saat melakukan aktivitas sedang yaitu antara 3,5-7 Kcal/menit.

c. Aktivitas fisik berat

Aktivitas fisik dikategorikan berat apabila selama beraktivitas tubuh banyak mengeluarkan keringat, denyut jantung dan frekuensi nafas sangat meningkat sampai dengan kehabisan napas. Energi yang dikeluarkan saat melakukan aktivitas berat yaitu >7 Kcal/menit.

Tabel 2.1
Kategori Aktivitas Fisik Berdasarkan Intensitas dan Besaran Kalori yang digunakan

Kategori aktivitas fisik	Contoh aktivitas fisik
Aktivitas fisik ringan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berjalan santai dirumah, kantor atau pusat perbelanjaan 2. Duduk bekerja didepan komputer, membaca, menulis, menyetir, mengoperasikan mesin dengan posisi duduk atau berdiri 3. Berdiri melakukan pekerjaan rumah tangga ringan seperti mencuci piring, menyetrika, memasak, menyapu, mengepel lantai, menjahit 4. Latihan peregangan dan pemanasan dengan lambat 5. Membuat prakarya, bermain kartu, bermain video game, menggambar, melukis, bermain musik, bermain billyard, memancing, memanah, menembak, golf, naik kuda
Aktivitas fisik sedang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berjalan cepat (kecepatan 5km/jam) pada permukaan rata didalam atau diluar rumah, dikelas, pergi ke tempat kerja atau ke toko, jalan santai, jalan sewaktu istirahat kerja 2. Pekerjaan tukang kayu, membawa dan menyusun balok kayu, membersihkan rumput dengan mesin pemotong rumput

Kategori aktivitas fisik	Contoh aktivitas fisik
Aktivitas fisik berat	3. Memindahkan perabot ringan, berkebun, menanam pohon, mencuci mobil
	4. Bulutangkis rekreasional, bermain tangkap bola, dansa, tenis meja, bowling, bersepeda pada lintasan datar, <i>volly</i> non kompetitif, bermain <i>skate board</i> , ski air, berlayar
	1. Berjalan dengan sangat cepat (kecepatan lebih dari 5 km/jam), berjalan mendaki bukit, berjalan dengan membawa beban di punggung, naik gunung, <i>jogging</i> (kecepatan 8 km/jam) dan berlari
	2. Pekerjaan seperti mengangkut beban berat, menyekop pasir, memindahkan batu bata, menggali selokan, mencangkul
	3. Pekerjaan rumah seperti memindahkan perabot yang berat, menggendong anak, bermain aktif dengan anak
	4. Bersepeda lebih dari 15 km/jam dengan lintasan mendaki, bermain basket, <i>cross country</i> , <i>badminton</i> kompetitif, <i>volly</i> kompetitif, sepak bola, tenis <i>single</i> , tinju

Sumber : P2PTM Kemenkes RI, 2018

Salah satu cara untuk mengukur aktivitas fisik yaitu dengan menggunakan *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ). *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) merupakan penghitungan aktivitas fisik yang dilakukan seseorang selama 7 hari.

IPAQ terdiri dari 2 macam yaitu *short form* dan *long form*. IPAQ *short form* adalah instrumen yang dirancang untuk surveilans pada populasi dari aktivitas fisik orang dewasa. Instrumen ini digunakan pada orang dengan rentang usia antara 15-69 tahun. IPAQ *short form* menanyakan

tentang tiga jenis aktivitas yakni berjalan, aktivitas fisik intensitas sedang dan aktivitas fisik berat. IPAQ *long form* digunakan untuk memberikan skor spesifik untuk aktivitas berjalan kaki, aktivitas sedang dan aktivitas berat dalam setiap pekerjaan, transportasi pekerjaan rumah tangga dan berkebun (pekarangan) dan ketika waktu senggang (IPAQ, 2005).

Nilai level MET pada setiap aktivitas berbeda. Pada aktivitas fisik berjalan nilai MET sebesar 3,3 METs, pada aktivitas fisik intensitas sedang sebesar 4,0 METs, dan pada aktivitas fisik intensitas berat sebesar 8,0 METs. Pengitungan aktivitas fisik berdasarkan *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) *short form* yaitu (IPAQ, 2005):

$\text{MET-min/minggu} = \text{MET level} \times \text{aktivitas/hari (menit)} \times \text{jumlah hari}$ <p style="text-align: center;">dalam seminggu</p>

$$\begin{aligned} \text{Total MET-menit/minggu} &= \text{Berjalan (METs} \times \text{menit} \times \text{hari)} + \\ &\quad \text{Sedang (METs} \times \text{menit} \times \text{hari)} + \\ &\quad \text{Berat (METs} \times \text{menit} \times \text{hari)} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengitungan total METs/minggu, terdapat 3 klasifikasi tingkat aktivitas fisik yaitu (IPAQ, 2005):

- a. Aktivitas fisik ringan
 - 1) Tidak beraktivitas.

- 2) Melakukan aktivitas tetapi tidak cukup memenuhi kriteria aktivitas fisik sedang atau aktivitas fisik berat.

b. Aktivitas fisik sedang

- 1) 3 hari atau lebih melakukan aktivitas fisik berat selama 20 menit/hari.
- 2) 5 hari atau lebih melakukan aktivitas fisik sedang dan atau berjalan kaki minimal selama 30 menit/hari.
- 3) 5 hari atau lebih melakukan kombinasi dari aktivitas berjalan, aktivitas fisik sedang atau aktivitas fisik berat yang mencapai minimal 600 MET-menit/minggu.

c. Aktivitas fisik berat

- 1) Melakukan aktivitas fisik berat minimal 3 hari dan terakumulasi setidaknya 1500 MET-menit/minggu.
- 2) Melakukan aktivitas selama 7 hari atau lebih dari kombinasi berjalan, aktivitas fisik sedang atau berat yang mengumpulkan setidaknya 3000 MET-menit/minggu.

3. Hubungan Aktivitas Fisik dengan penyakit Diabetes Melitus Tipe 2

Menurut Sam, *et al* (2017) kegiatan fisik secara teratur terbukti mengurangi sejumlah faktor-faktor risiko aterosklerotik, misalnya membantu mengurangi obesitas dan menurunkan tekanan darah serta memperbaiki sensitivitas insulin. Toleransi glukosa memiliki hubungan positif dengan aktivitas fisik total, aktivitas fisik sedang dan aktivitas fisik berat selama

5 menit. Hal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas fisik sedang mungkin bermanfaat pada pencegahan penyakit Diabetes Melitus.

Penyerapan glukosa oleh jaringan tubuh pada saat istirahat membutuhkan insulin, sedangkan pada otot yang aktif tidak disertai kenaikan kadar insulin walaupun kebutuhan glukosa meningkat. Hal ini dikarenakan pada saat seseorang beraktivitas fisik, terjadi peningkatan kepekaan reseptor insulin di otot yang aktif. Pada saat seseorang melakukan aktivitas fisik, akan terjadi kontraksi otot yang pada akhirnya akan mempermudah glukosa masuk ke dalam sel, sehingga hal tersebut akan menurunkan resistensi insulin dan pada akhirnya akan menurunkan kadar gula darah (Sam, *et al*, 2017).

D. Pola Makan

1. Pengertian Pola makan

Pola makan adalah suatu cara tertentu dalam mengatur jumlah dan jenis asupan makanan dengan maksud untuk mempertahankan kesehatan, status gizi, serta mencegah dan/atau membantu proses penyembuhan (Depkes, 2009 dalam Ritonga dan Ritonga, 2020).

2. Cara Pengukuran Pola makan

Food Frequency Questionnaire (FFQ) adalah salah satu metode penilaian konsumsi pangan. Metode FFQ adalah metode semi kualitatif, dimana informasi mengenai bahan makanan yang dikonsumsi hanya berupa

nama sedangkan jumlahnya tidak secara tegas dibedakan. Metode FFQ harus divalidasi dengan menggunakan metode *food recall* 24 jam atau *food record*. Metode FFQ memiliki prinsip pengukuran dalam durasi waktu yang lama yaitu mingguan, bulanan dan harian (Kemenkes RI, 2018).

Skor konsumsi pangan dengan metode FFQ (*food scores*) diacu dari porsi makan sebagaimana tercantum pada piramida makanan. Piramida makanan untuk orang Indonesia dikenal dengan gambar tumpeng Pesan Gizi Seimbang (PGS). Piramida makanan memberikan informasi tentang besarnya porsi sebagai standar emas penilaian asupan kelompok makanan (Kemenkes RI, 2018).

Didalam FFQ terdapat penyempurnaan metode yaitu dengan menambahkan informasi tambahan berupa porsi makan (*portion size*) untuk makanan yang diketahui paling sering dikonsumsi. Pendekatan ini disebut sebagai metode semi-FFQ. Penggunaan metode semi-FFQ biasanya ditujukan apabila ingin mengetahui asupan energi dan zat gizi terpilih spesifik. Asupan gizi spesifik adalah asupan zat gizi tertentu yang dianggap penting untuk dikendalikan (Kemenkes RI, 2018).

Metode Semi-FFQ dapat menghitung jumlah konsumsi harian. Penghitungan konsumsi harian diketahui berdasarkan hasil perkalian antara berat setiap porsi dengan frekuensi konsumsi dan hasilnya dibagi dengan jumlah hari. Data jumlah makanan yang dikonsumsi dapat dianalisis kandungannya menggunakan penghitungan manual melalui Daftar

Komposisi Bahan Makanan (DKBM) atau Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) (Kemenkes RI, 2018).

Menurut Sulistyowati (2016) dalam buku Ilmu Gizi Teori dan Aplikasi menjelaskan bahwa bahan makanan atau makanan yang cepat meningkatkan kadar glukosa darah dikatakan memiliki indeks glikemik (IG) tinggi. Indeks glikemik dikembangkan untuk mengurutkan makanan berdasarkan kemampuannya dalam meningkatkan kadar glukosa darah setelah dibandingkan dengan makanan standar. Pada bahan makanan yang memiliki indeks glikemik tinggi, perlu diperhatikan cara pengolahan makanan, karena beberapa cara pengolahan dapat meningkatkan nilai indeks glikemik, yaitu dengan cara merebus/mengukus dan menghaluskan bahan (bubur, juice, dan lain-lain). Persentase protein dan lemak dalam menu akan menurunkan nilai indeks glikemik termasuk jumlah serat dan zat anti gizi (tanin dan fitat)

Sulistyowati (2016) dalam buku Ilmu Gizi Teori dan Aplikasi juga menjelaskan bahwa kenaikan kadar glukosa darah dapat diperkirakan dari bahan makanan yang mengandung beberapa jenis pangan dengan IG berbeda. Kandungan karbohidrat total makanan dan sumbangan masing-masing pangan terhadap karbohidrat total harus diketahui. Indeks glikemik pangan campuran mencerminkan bobot karbohidrat dari tiap pangan penyusunnya. Indeks glikemik memiliki kriteria, yaitu :

Tabel 2.2
Kriteria Indeks Glikemik

Kategori	Rentang Indeks Glikemik
IG rendah	<55
IG sedang (<i>intermediate</i>)	55-70
IG tinggi	>70

Sumber : Sulistyowati, 2016

Tabel 2.3
Daftar Bahan Makanan yang Mengandung Nilai Indeks Glikemik Tinggi

No	Bahan Makanan	Nilai Indeks Glikemik	Sumber
1	Nasi putih	89	
2	Oatmeal instan	83	
3	Cornflakes™	93	
4	Roti gandum utuh (<i>whole wheat</i>)	71	
5	Bagel putih	72	Regina (2012)
6	Baguette putih	95	
7	Semangka	72	
8	Pretzel	83	
9	<i>Mashed potato</i> instan	87	
10	Sukun goreng	82	
11	Sukun kukus	85	Rahmawati, <i>et al</i> (2011)
12	Sukun rebus	89	
13	Kukis sukun	80	
14	Gembili rebus	85,56	
15	Gembili kukus	87,56	Rimbawan dan Nurbayani (2013)
16	Gembili goreng	83,61	
17	Umbi uwi putih panggang	80±6	Mendosa (2009)
18	Umbi uwi putih rebus	75±6	dalam Afandi FA, <i>et al</i> (2019)
19	Umbi uwi kuning panggang	80±7	
20	Ubi <i>orange</i> panggang	80	Astawan dan Widowati (2011)
21	Ubi cilembu panggang	79,95	Maulana (2012)
22	Kentang	82	Alcazar-alay dan Meireless (2015)
23	Singkong	78,7	dalam Afandi FA, <i>et al</i> (2019)
24	Pisang tanduk	92	Marsono (2001) dalam Marsono, <i>et al</i> (2002)

No	Bahan Makanan	Nilai Indeks Glikemik	Sumber
25	Kacang hijau	76	Marsono, <i>et al</i> (2002)
26	Roti tawar	100	
27	Singkong kukus	100,40	Astuti, <i>et al</i> (2013)
28	Singkong sawut	70,90	
29	Donat	76	Rimbawan dan Siagian, 2004 dalam Soviana dan Pawestri (2020)
30	Sorghum	161	Marsono (2001) dalam Marsono (2002)
31	Ubi jalar	179	Marsono (2002)
32	Kimpul/Talas Belitung	95	
33	Ganyong	105	
34	Kacang panjang	86	Marsono, <i>et al</i> (2005)
35	Bubur (beras merah)	92	Kirsman, J.D (2007) dalam IP. Suiroaka (2012)
36	Kentang panggang	84	
37	Madu	72	
38	Kerupuk beras	87	Kemala (2022)
39	Kentang rebus	78	
40	Gula pasir	100	

Menurut Sulistyowati (2016) dalam buku Ilmu Gizi Teori dan Aplikasi, perlu diperhatikan kandungan karbohidrat dari makanan, karena akan mempengaruhi beban glikemik. Beban glikemik merupakan suatu parameter untuk menilai kecepatan glukosa dari suatu makanan memasuki peredaran darah dan menilai banyaknya glukosa yang terkandung dari makanan tersebut, sehingga beban glikemik dapat digunakan untuk menilai pengaruh makanan terhadap peningkatan kadar glukosa darah. Perhitungan beban glikemik adalah dengan mengalikan indeks glikemik pangan dengan kandungan karbohidrat pangan yang disajikan dibagi 100.

Beban glikemik : $\frac{\text{Kandungan karbohidrat} \times \text{Indeks Glikemik}}{100}$

Beban glikemik pangan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Tabel 2.4
Klasifikasi Beban Glikemik

Beban glikemik rendah	<10
Beban glikemik sedang	11-19
Beban glikemik tinggi	>20

Sumber : Sullistyowati, 2016

Tidak hanya makanan yang mengandung nilai indeks glikemik tinggi saja yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Mengonsumsi makanan yang tinggi gula juga sangat berisiko terhadap kejadian penyakit Diabetes Melitus Tipe 2. Berdasarkan PMK No. 41 tahun 2014 tentang pedoman Gizi Seimbang, terdapat anjuran jumlah porsi gula menurut kecukupan energi berdasarkan umur, yaitu :

Tabel 2.5
Tabel Anjuran Jumlah Porsi Gula menurut Kecukupan Energi Berdasarkan Umur

Kelompok umur 30-49 tahun	
Dewasa Laki-laki	Dewasa Perempuan
2p	2p
Kelompok umur 50-64 tahun	
Dewasa Laki-laki	Dewasa Perempuan
1p	2p
Kelompok umur > 65 tahun	
Dewasa Laki-laki	Dewasa Perempuan
2p	2p

Sumber : PMK No. 41 tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang

Keterangan :

Gula = 1 sendok makan= 20 gram= 50 kkal

p = porsi

3. Hubungan Pola makan dengan penyakit Diabetes Melitus Tipe 2

Berbagai permasalahan dalam pola makan terkait dengan asupan kalori yang berlebihan, asupan kalori yang tinggi dari bahan makanan yang bersumber dari lemak tak jenuh, asupan serat yang rendah serta jadwal makan yang tidak teratur. Kondisi ini menunjukkan hubungan yang kuat dengan kegemukan (Rumahorbo, 2014).

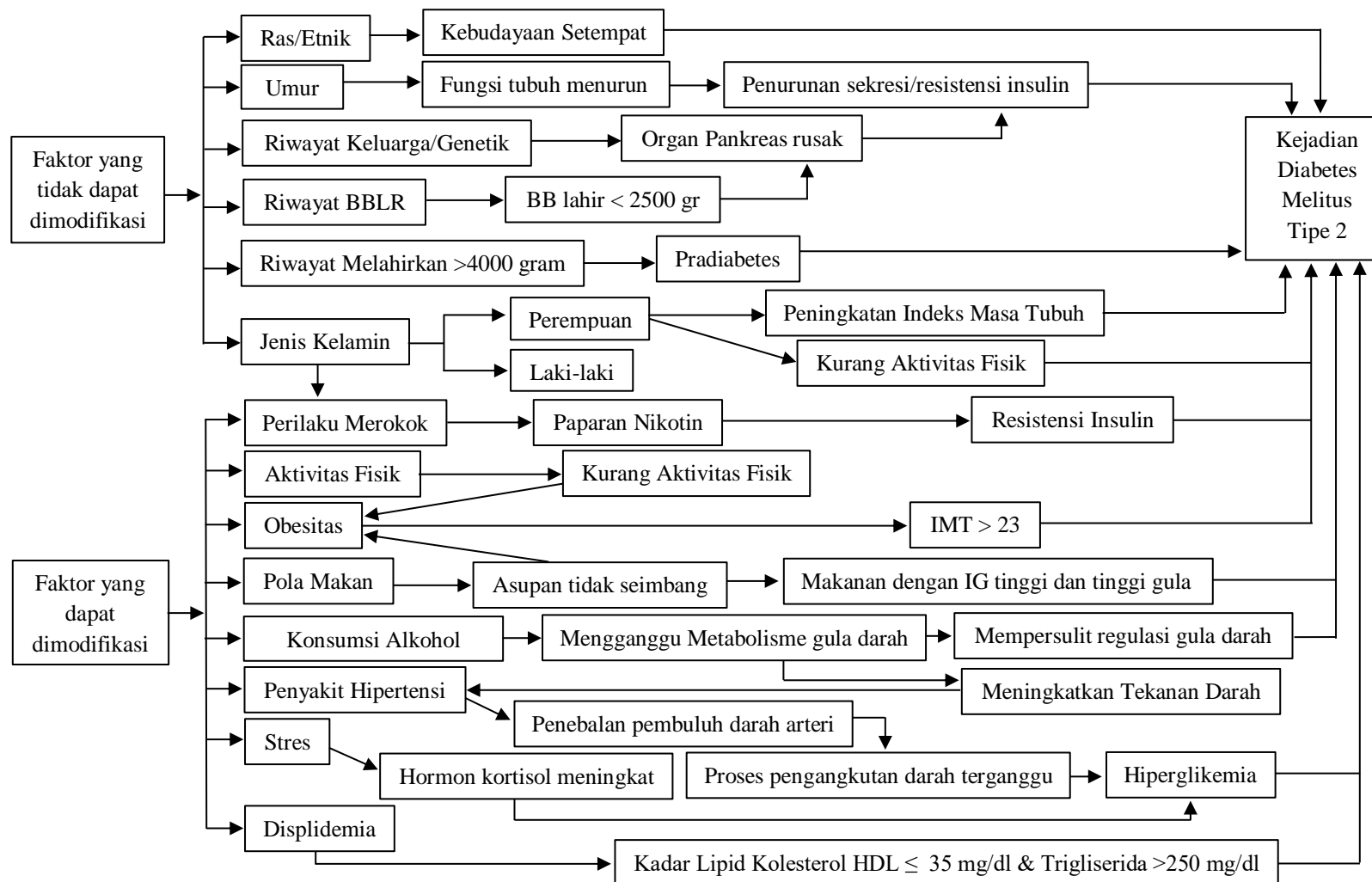
Menurut Riyadi dan Sukarmin (2008) dalam Susanti (2019) menyatakan bahwa pola makan yang tidak teratur dan cenderung makan terlambat dapat menyebabkan tidak stabilnya kerja pada sel β pankreas. Kekurangan nutrisi akan menyebabkan kerusakan pada pankreas, sehingga kegemukan akan meningkatkan gangguan kerja atau resistensi insulin.

Makanan berindeks glikemik tinggi laju pengosongan perut, pencernaan karbohidrat dan penyerapan glukosa berlangsung secara cepat. Sebagian besar penyerapan glukosa hanya terjadi di usus kecil bagian atas sehingga respon glikemik dicirikan dengan tingginya fluktuasi kadar glukosa darah (Jenkins, *et al*, 2002 dalam Astuti dan Maulani, 2017).

Menurut Fitri (2002) dalam Soviana dan Pawestri (2020) menyatakan bahwa beban glikemik pada makanan memiliki hubungan positif dengan kadar glukosa darah. Saat jumlah konsumsi beban glikemik

bahan makanan meningkat, maka akan menyebabkan terjadinya peningkatan sekresi insulin dan kadar glukosa darah posprandial (Miller *et al*, 2003 dalam Soviana dan Pawestri, 2020).

E. Kerangka Teori



Sumber : Perkeni, 2021 dan Kemenkes RI, 2020 (dimodifikasi)