

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus atau sering dikenal dengan penyakit kencing manis/penyakit gula adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan terjadinya peningkatan kadar glukosa dalam tubuh (hiperglikemia) yang disebabkan oleh terganggunya sistem sekresi insulin (PERKENI, 2021). Diabetes melitus adalah salah satu penyakit kronis yang terjadi karena pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin atau tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkannya (Sundayana *et al.*, 2021).

Diabetes melitus ini diartikan sebagai penyakit dimana kadar gula di dalam darah tinggi karena tubuh tidak dapat melepaskan atau menggunakan insulin (Wahyuni, 2021). Penyakit diabetes melitus ini juga disebut sebagai *the silent killer* karena penderita sering kali tidak menyadari dirinya terkena penyakit mematikan dan bahkan penyandang diabetes melitus ini baru menyadari dirinya terkena diabetes melitus setelah memasuki stadium lanjut atau setelah terjadinya komplikasi (Kemenkes RI, 2020).

2. Patofisiologi Diabetes Melitus

Tubuh manusia memerlukan energi agar dapat melakukan aktivitas dengan baik. Energi ini berasal dari makanan, terutama makanan yang mengandung zat karbohidrat. Contoh makanan yang mengandung karbohidrat

antara lain nasi, jagung, gandum, tepung, kentang dan lain-lain. Karbohidrat diuraikan dalam tubuh menjadi glukosa, sedikit galaktosa dan fruktosa. Glukosa yang ada dalam darah ini tidak dapat langsung masuk ke dalam sel-sel tubuh. Untuk dapat masuk ke dalam sel tubuh dibutuhkan hormon yang diproduksi oleh kelenjar ludah perut (pankreas) yang disebut dengan hormon insulin. Jika insulin tidak dihasilkan karena kerusakan pada sel beta kelenjar pankreas atau jumlah insulin cukup tetapi aktivitasnya tidak memadai (resistensi insulin), maka hal ini akan menyebabkan terjadinya peningkatan glukosa darah (Kemenkes RI, 2019).

Pada orang normal, hormon insulin dihasilkan oleh sel beta pankreas. Hormon insulin ini berfungsi untuk mengatur atau mengendalikan kadar gula dalam darah. Dalam setiap makanan yang dimakan seringkali mengandung gula. Ketika darah kelebihan gula, hormon insulin akan menyerap cukup gula dan menyimpannya jika kadar gula berlebih. Hormon insulin inilah yang berfungsi sebagai kunci masuknya gula ke dalam sel tubuh sehingga dapat diubah menjadi energi. Pada kondisi diabetes melitus, hormon insulin ini mengalami gangguan, kemudian energi pun tidak dapat dihasilkan secara maksimal sehingga muncul tanda-tanda seperti cepat lelah, penurunan berat badan, dan lainnya. Oleh karena itu, penderita diabetes melitus akan membutuhkan tambahan pengobatan untuk penyembuhan (Wahyuni, 2021).

3. Klasifikasi Diabetes Melitus

Berdasarkan *American Diabetes Association* (ADA) tahun 2018 klasifikasi diabetes melitus terbagi menjadi 4 yaitu :

a. Diabetes Melitus (DM) tipe 1

Penyakit diabetes melitus tipe 1 dapat menyerang orang-orang dari berbagai kalangan umur, biasanya terjadi pada anak-anak maupun orang dewasa muda. Penderita diabetes melitus tipe 1 ini tentu memerlukan terapi insulin seumur hidup untuk dapat mengendalikan kadar glukosa dalam darah. Jika seseorang tanpa insulin pada penderita diabetes melitus tipe 1 ini dapat menyebabkan kematian. Diabetes melitus tipe 1 ini terjadi karena adanya kerusakan atau destruksi sel beta di pankreas. Kerusakan ini berakibat pada keadaan defisiensi insulin yang terjadi secara absolut. Penyebab terjadinya kerusakan sel beta pankreas ini yaitu autoimun dan idiopatik (PERKENI, 2021). Selain itu, dari semua penderita diabetes sebesar 5%-10% merupakan penderita diabetes melitus tipe 1 (Tandra, 2020).

b. Diabetes Melitus (DM) tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 merupakan tipe penyakit diabetes melitus yang paling banyak terjadi dan angka kejadiannya sangat tinggi. Diabetes melitus tipe 2 ini lebih banyak menyerang orang dewasa, namun juga saat ini meningkat pada anak-anak dan remaja. Diabetes melitus tipe 2 terjadi karena adanya resistensi insulin. Pada diabetes tipe ini, tubuh masih dapat memproduksi insulin tetapi insulin menjadi resisten sehingga insulin menjadi tidak efektif bagi tubuh dan semakin lama kadar insulin menjadi tidak mencukupi. Adanya resistensi insulin dan penurunan kadar insulin ini sama-sama menyebabkan kadar glukosa darah tinggi. Defisiensi insulin

juga dapat terjadi secara relatif pada penderita diabetes melitus tipe 2 dan sangat mungkin untuk menjadi defisiensi insulin absolut (PERKENI, 2021). Selain itu, dari semua penderita diabetes sebesar 90%-95% merupakan penderita diabetes melitus tipe 2 (Tandra, 2020).

c. Diabetes Gestasional

Diabetes gestasional merupakan gangguan toleransi glukosa yang pertama kali ditemukan pada wanita yang sedang hamil. Diabetes gestasional ini merupakan keadaan pada wanita yang sebelumnya tidak pernah didiagnosis diabetes tetapi kemudian menunjukkan kadar glukosa tinggi selama kehamilan. Hal ini terjadi karena adanya pembentukan beberapa hormon pada wanita hamil yang menyebabkan resistensi insulin (Tandra, 2020). Diabetes gestasional ini juga merupakan komplikasi kehamilan yang umum, dimana hiperglikemia spontan berkembang selama kehamilan (Kamali Adli *et al.*, 2021).

d. Diabetes Melitus (DM) tipe lain

Diabetes melitus tipe lain ini merupakan penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan gula darah yang penyebabnya sangat bervariasi. Diabetes melitus tipe ini dapat disebabkan akibat efek genetik fungsi sel beta, efek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, endokrinopati pankreas, karena obat atau zat kimia, infeksi, kelainan imunologi dan sindrom genetik lain yang berkaitan dengan diabetes melitus. Diabetes tipe lain ini adalah diabetes yang terjadi akibat penyakit lain yang mengganggu produksi insulin atau memengaruhi kerja insulin. Misalnya

pada pasien stroke, pasien dengan infeksi berat akhirnya memicu kenaikan gula darah dan menjadi penderita diabetes melitus (Tandra, 2020).

B. Diagnosis Diabetes Melitus

1. Tanda dan Gejala Diabetes Melitus

Berdasarkan Konsensus Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) tahun 2021 tanda dan gejala diabetes melitus yaitu:

a. Gejala Klasik

1) Poliuria

Sering buang air kecil atau disebut dengan poliuria timbul sebagai gejala diabetes melitus karena kadar gula dalam tubuh ini relatif tinggi sehingga tubuh tidak sanggup untuk mengurainya dan berusaha untuk mengeluarkannya melalui urin.

2) Polifagia

Polifagia merupakan kondisi lapar yang berlebihan. Pada kondisi diabetes melitus, glukosa tidak dapat masuk ke sel tubuh untuk digunakan sebagai energi yang disebabkan karena kadar insulin rendah atau resistensi insulin. Ketika tubuh tidak dapat mengubah glukosa menjadi energi, maka akan timbul rasa lapar dan rasa lapar yang disebabkan polifagia tidak hilang bahkan setelah mengonsumsi makanan. Maka dari itu, pada penderita diabetes melitus yang kondisinya tidak dikontrol, mengonsumsi banyak makanan hanya akan semakin meningkatkan kadar gula darah.

3) Polidipsi

Polidipsi merupakan istilah dari kondisi haus yang berlebihan. Hal ini terjadi karena kadar glukosa terbawa oleh urin sehingga tubuh merespon untuk meningkatkan asupan cairan. Ketika urin yang dikeluarkan banyak, maka penderita akan merasakan haus yang berlebihan sehingga banyak minum.

4) Penurunan berat badan dengan cepat

Pada penderita diabetes, tubuh ini tidak mampu menggunakan insulin secara efektif dan tidak dapat mengangkut glukosa ke sel-sel tubuh sehingga gula menumpuk di darah. Oleh karena itu, sel-sel tubuh tidak mendapatkan energi dari glukosa yang masuk ke dalam tubuh sehingga tubuh memilih alternatif lain sebagai cadangan energi yaitu lemak. Hal inilah yang dapat memicu terjadinya penurunan berat badan yang drastis.

Penurunan berat badan yang terjadi dengan cepat ini menunjukkan rendahnya trigliserida yang tersimpan dalam tubuh sebagai akibat adanya gangguan metabolisme lipid yang dimana trigliserida ini seharusnya digunakan sebagai sumber energi untuk beraktivitas (Wang *et al.*, 2014 dalam Jannah, 2019).

5) Lemas atau kekurangan tenaga

Lemas atau kekurangan tenaga terjadi karena adanya penurunan proses glikogenesis sehingga glukosa tidak dapat disimpan sebagai glikogen dalam hati serta adanya proses pemecahan lemak (lipolisis) yang

menyebabkan terjadinya pemecahan trigliserida (TG) menjadi gliserol dan asam lemak bebas sehingga cadangan lemak menurun (Jannah, 2019).

b. Gejala lainnya

Adapun gejala lainnya yang sering dikeluhkan antara lain:

- 1) Kesemutan pada jari tangan dan kaki
- 2) Gatal di daerah genitalia
- 3) Keputihan pada wanita (*flour albus*)
- 4) Luka yang sulit sembuh
- 5) Bisul yang hilang timbul
- 6) Penglihatan kabur
- 7) Mudah mengantuk
- 8) Disfungsi ereksi

2. Pemeriksaan Diabetes Melitus

Diagnosis diabetes melitus ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah dan HbA1c. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan yaitu pemeriksaan glukosa secara enzimatis dengan bahan plasma darah vena dan untuk pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan glukometer. Namun, untuk diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria (PERKENI, 2021). Uji diagnostik diabetes melitus dilakukan pada penderita yang menunjukkan gejala dan tanda diabetes melitus, sedangkan pemeriksaan penyaring bertujuan untuk mengidentifikasi orang yang tidak bergejala tetapi mempunyai risiko diabetes melitus. Serangkaian uji diagnostik akan dilakukan pada orang yang pemeriksaan penyaringnya positif untuk memastikan diagnosis

definitif. Pemeriksaan penyaring dapat dilakukan melalui pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu atau kadar glukosa darah puasa, kemudian dapat diikuti dengan tes toleransi glukosa oral (Rahmasari *et al.*, 2019).

Menurut Helmawati (2021:50) dalam Yulianti (2021) menyatakan bahwa untuk mengetahui diagnosis diabetes melitus dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

- a. Tes urine menggunakan tes laboratorium yang dilakukan dengan mengambil sampel urine dari penderita sebagai bahan pemeriksaannya untuk mengetahui kandungan gula dalam urine. Tes ini meliputi uji *dipstick* dan uji *benedict*.
- b. Tes darah yang dilakukan dengan menggunakan sampel darah untuk diperiksa kadar glukosanya. Pengambilan sampel pada tes darah ini dilakukan dua kali yaitu pengambilan sampel darah pertama yang dilakukan setelah seseorang berpuasa selama 8-12 jam (GDP), selanjutnya pengambilan sampel darah kedua dilakukan dua jam setelah makan (*2-h glucose*). Dalam mengukur kadar gula darah juga dapat dilakukan sendiri dengan menggunakan alat yang biasa disebut dengan glukometer .

Tabel 2.1 Kadar Tes Laboratorium Darah untuk Diagnosis Diabetes dan Prediabetes

	HbA1c (%)	Glukosa darah puasa (mg/dL)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO/GDS (mg/dL)
Diabetes	≥6,5	≥126	≥200
Pre-Diabetes	5,7 – 6,4	100 – 125	140 – 199
Normal	<5,7	70 – 99	70 – 139

(Sumber : PERKENI, 2021)

C. Komplikasi Diabetes Melitus

Menurut Wahyuni (2021) menyatakan bahwa komplikasi diabetes melitus digolongkan menjadi dua, yaitu :

1. Komplikasi Akut

Komplikasi akut terjadi sebagai akibat dari ketidakseimbangan jangka pendek dari glukosa darah. Komplikasi akut ini terdiri dari :

a. Hipoglikemia

Hipoglikemia merupakan efek samping yang paling umum dari penggunaan insulin dan *sulfonylurea* pada terapi diabetes melitus. Hipoglikemia ini adalah suatu kondisi penurunan konsentrasi glukosa serum dengan atau tanpa adanya gejala sistem autonomi dan neuroglukopenia. Hipoglikemia ini ditandai dengan menurunnya kadar glukosa darah <70 mg/dl ($<4,0$ mmol/L) dengan atau adanya *whipple's triad*, yaitu adanya gejala-gejala hipoglikemia seperti kadar glukosa darah rendah dan gejala berkurang dengan pengobatan. Hipoglikemia ini biasanya sering dialami oleh penderita diabetes melitus tipe 1 diikuti oleh penderita diabetes melitus tipe 2 yang diterapi dengan insulin dan sulfonylurea (Rusdi, 2020).

b. Hiperosmolar/ *Hyperosmolar non-ketotik* (KHONK)

Hyperosmolar non-ketotik (KHONK) merupakan komplikasi metabolik akut diabetes melitus yang terjadi pada penderita diabetes melitus tipe 2. Pada kondisi ini terjadi hiperglikemia berat (kadar glukosa serum >600 mg/dL) tanpa disertai ketoasidosis (Linggabudi *et al.*, 2022).

c. Ketoasidosis

Ketoasidosis diabetik (KAD) adalah salah satu komplikasi diabetes melitus tipe 1 maupun 2 yang disebabkan karena penurunan kadar insulin dalam darah karena meningkatnya kadar glukosa yang diproduksi oleh hati dan ginjal. Komplikasi ini biasanya lebih sering muncul pada penderita diabetes melitus tipe 1 yaitu pada anak-anak. Namun hal ini tidak menutup kemungkinan pada penderita diabetes melitus tipe 2 untuk tidak terjadinya komplikasi ketoasidosis diabetik ini (Kinasih *et al.*, 2021).

d. Rentan Infeksi

Penderita diabetes melitus akan lebih rentan mengalami infeksi yang merupakan masuknya kuman ke dalam tubuh seperti luka pada kaki, flu, atau radang paru-paru. Pada keadaan normal, sel darah putih akan melawan dan membunuh kuman-kuman yang masuk ke dalam tubuh. Akan tetapi, ketika kadar gula darah tinggi lebih dari 200 mg/dL akan mengakibatkan kekuatan sel-sel darah putih menurun, maka dari itu kuman yang masuk ke dalam tubuh lebih sukar dibunuh dan akan mudah berkembang biak sehingga infeksi sukar sembuh terutama infeksi pada kaki.

2. Komplikasi Kronik

a. Mikrovaskular

Komplikasi mikrovaskular merupakan terjadinya penyumbatan pada pembuluh darah kecil seperti di ginjal yang dapat mengakibatkan penderita mengalami gangguan ginjal dan juga dapat mengakibatkan penderita mengalami gangguan penglihatan atau kebutaan.

b. Makrovaskular

Komplikasi makrovaskular merupakan terjadinya penyumbatan pada pembuluh darah besar seperti jantung dan otak yang sering mengakibatkan kematian dan penyumbatan pembuluh darah besar di ekstremitas bawah yang mengakibatkan gangren di kaki sehingga banyak penderita diabetes melitus yang kehilangan kaki karena harus diamputasi.

c. Penyakit Neuropati/Neuropati diabetika

Neuropati diabetika merupakan nyeri neuropatik yang sering dan banyak dijumpai pada penderita diabetes melitus akibat adanya kerusakan sistem saraf pusat maupun perifer. Frekuensi neuropati perifer pada penderita diabetes melitus ini cukup tinggi yaitu 50% populasi penderita diabetes melitus usia dewasa baik diabetes melitus tipe 1 ataupun tipe 2 (Balgis *et al.*, 2022)).

d. Kaki Diabetik

Kaki diabetik merupakan komplikasi yang sering banyak terjadi dialami oleh penderita diabetes melitus. Ulkus kaki diabetik adalah luka kronik pada daerah bawah pergelangan kaki yang dapat meningkatkan morbiditas, mortalitas, dan mengurangi kualitas hidup penderita. Ulkus kaki diabetik disebabkan oleh proses neuropati perifer, penyakit arteri perifer atau kombinasi keduanya (PERKENI, 2021).

D. Faktor Risiko Diabetes Melitus

Menurut Widiyari *et al.* (2021) menyatakan bahwa terdapat dua pembagian faktor risiko yang dapat memicu kejadian diabetes melitus meliputi:

1. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi

a. Obesitas atau berat badan lebih

Obesitas atau berat badan berlebih merupakan salah satu faktor risiko yang memiliki peran penting terhadap penyakit diabetes melitus. Jika tubuh mengalami kelebihan berat badan, orang akan lebih sulit dalam menggunakan insulin yang dihasilkan atau dinamakan dengan resistensi insulin (Nasution *et al.*, 2021). Obesitas adalah penumpukan lemak dalam tubuh yang sangat tinggi. Kalori yang masuk ke dalam tubuh ini lebih tinggi dibandingkan aktivitas fisik yang dilakukan sehingga lemak yang menumpuk dapat meningkatkan risiko diabetes melitus. Kriteria obesitas yaitu $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ atau ukuran lingkar perut $\geq 80 \text{ cm}$ bagi perempuan dan $\geq 90 \text{ cm}$ bagi laki-laki (Azzahra Utomo *et al.*, 2020).

Pengukuran obesitas dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT). Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan indeks sederhana dari berat badan terhadap tinggi badan yang digunakan untuk mengklasifikasikan obesitas pada orang dewasa (Kemenkes RI, 2018).

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

Tabel 2.2 Klasifikasi Nasional Obesitas Berdasarkan IMT

Klasifikasi	IMT
Kurus	<18,5
Normal	18,5 – 25,0
Obesitas	>25,1

Sumber : PGN, 2014 dalam Kemenkes RI, 2018

b. Hipertensi

Hipertensi merupakan salah satu faktor risiko yang berhubungan dengan penyakit diabetes melitus. Berdasarkan WHO, hipertensi merupakan suatu keadaan dimana peningkatan darah sistolik berada diatas batas normal yaitu lebih dari 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari 90 mmHg. Tekanan darah yang tinggi menyebabkan distribusi gula pada sel-sel tubuh tidak dapat berjalan optimal sehingga mengakibatkan adanya penumpukan gula dan kolesterol dalam darah. Pada intinya, jika tekanan darah baik maka gula darah juga akan terjaga (Susilawati dan Rahmawati, 2021).

Riwayat hipertensi memiliki kaitan erat dengan penyakit diabetes melitus. Risikonya menjadi 2,629 kali lebih tinggi dibandingkan dengan bukan penderita hipertensi (Azzahra Utomo *et al.*, 2020). Pengaruh hipertensi terhadap kejadian diabetes melitus disebabkan karena adanya penyempitan pembuluh darah arteri yang akan mengganggu proses pengangkutan glukosa dalam darah. Hal ini akan mengakibatkan kerusakan sel beta pankreas dan terjadi diabetes melitus (Fradina dan Nugroho, 2020).

c. Kurangnya Aktivitas Fisik

Kurangnya aktivitas fisik ini dapat meningkatkan risiko diabetes melitus. Strategi terbaik untuk mencegah diabetes melitus yaitu dengan mengendalikan berat badan serta menjalankan aktivitas fisik minimal 30 menit perhari (Azzahra Utomo *et al.*, 2020). Manfaat aktivitas fisik pada diabetes melitus antara lain menurunkan kadar gula darah, mencegah

kegemukan, ikut berperan dalam mengatasi terjadinya komplikasi gangguan lemak darah dan peningkatan tekanan darah. Pengaruh aktivitas fisik secara langsung berhubungan dengan peningkatan kecepatan glukosa otot. Ketika berolahraga otot menggunakan glukosa yang tersimpan dalam otot dan jika glukosa berkurang otot akan mengisi kekosongan dengan mengambil glukosa dari darah. Hal ini akan mengakibatkan menurunnya glukosa darah sehingga memperbesar pengendalian glukosa darah (Imelda, 2019).

Kurangnya aktivitas fisik memberikan peluang 1,5 kali berisiko mengalami diabetes melitus dimana zat makanan yang masuk kedalam tubuh tidak dibakar, akan tetapi ditimbun dalam tubuh sebagai lemak dan gula. Dalam proses mengolah glukosa menjadi energi dibutuhkan insulin yang cukup, namun jika insulin tidak mencukupi maka akan terjadi diabetes melitus (Kabosu *et al.*, 2019).

d. Dislipidemia

Dislipidemia merupakan kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan kadar lipid dalam plasma atau dimana kadar gula dalam darah meningkat akibat interaksi faktor genetik dan faktor lingkungan berupa peningkatan kadar kolesterol total, Trigliserida (TG), *Low-Density Lipoprotein* (LDL), dan penurunan kadar *High-Density Lipoprotein* (HDL) (Naufal *et al.*, 2022). Dikatakan dislipidemia jika kolesterol baik atau HDL ≤ 35 mg/dL dan trigliserida ≥ 250 mg/dL. Ketika mengalami resistensi insulin akan terjadi perubahan ukuran partikel LDL kolesterol menjadi lebih kecil dan menyebabkan LDL akan

lebih mudah mengalami oksidasi dan lebih aterogenik (PERKENI, 2021).

Dislipidemia sering mengiringi diabetes melitus baik dislipidemia primer (akibat kelainan genetik) ataupun dislipidemia sekunder (akibat diabetes melitus karena resistensi maupun defisiensi insulin). Toksisitas lipid dapat memicu proses aterogenesis menjadi lebih progresif. Lipoprotein akan mengalami pergantian akibat perubahan metabolik pada diabetes melitus seperti proses glikasi dan oksidasi. Hal ini tentunya dapat menyebabkan risiko resistensi insulin semakin tinggi sehingga menjadi diabetes melitus (Azzahra Utomo *et al.*, 2020).

e. Pola Makan Tidak Sehat

Pola makan dengan mengonsumsi makanan yang tidak sehat dapat menyebabkan obesitas dan meningkatkan risiko diabetes melitus. Pola makan pada penderita diabetes melitus yang penting harus diperhatikan yaitu jadwal, jumlah, maupun jenis makanan yang dikonsumsi. Berdasarkan penelitian Widya Sari *et al.* (2020) menyebutkan bahwa kebiasaan pola makan orang Indonesia yang terlalu banyak mengonsumsi sumber karbohidrat maupun lemak serta ketidakseimbangan konsumsi dengan kebutuhan energi yang berlangsung lama dapat menimbulkan terjadinya diabetes melitus.

Penderita diabetes melitus ini memiliki kecenderungan kandungan gula darah yang tidak terkontrol. Kadar gula darah ini akan meningkat drastis ketika setelah mengonsumsi jenis makanan yang mengandung tinggi lemak, kalori dan kolesterol. Kebutuhan makanan bagi penderita diabetes melitus

ini tidak hanya mengisi lambung, tetapi makanan tersebut juga harus mampu menjaga kadar gula darah dan memberi terapi pada penderita diabetes melitus. jadwal, jumlah, dan jenis makanan yang masuk ke dalam tubuh penderita harus benar-benar diatur sehingga mampu memberikan terapi bagi kesembuhan penyakit diabetes melitus (Imelda, 2019).

f. Kebiasaan Merokok

Kebiasaan merokok merupakan faktor risiko yang sering ditemukan dalam berbagai penyakit termasuk diabetes melitus. Berdasarkan penelitian mengatakan bahwa sensitivitas insulin dapat turun oleh nikotin dan bahan kimia berbahaya yang terdapat di dalam rokok. Nikotin ini dikenal sebagai bahan kimia aktif salah satunya pada rokok yang dapat mengakibatkan diabetes melitus. Nikotin dapat meningkatkan kadar hormon katekolamin dalam tubuh, antara lain adrenalin dan non adrenalin. Naiknya tekanan darah, denyut jantung, glukosa darah, dan pernafasan merupakan efek yang ditimbulkan dari pelepasan adrenalin tersebut (Azzahra Utomo *et al.*, 2020).

Hormon kortisol merupakan hormon antagonis insulin yang memicu pemecahan glukosa terus menerus yang mengakibatkan insulin akan terganggu. Hal ini menyebabkan sel β pankreas merespon dengan memproduksi dan melepaskan insulin lebih banyak lagi. Insulin yang terganggu mengakibatkan pemecahan glukosa yang seharusnya dapat digunakan sel untuk menghasilkan energi atau disimpan sebagai cadangan makanan menjadi tidak terpakai dan tersebar sebagai aliran darah sehingga glukosa meningkat (Rusdiana 2017, dalam Nisa, 2021).

2. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi

a. Usia

Usia dapat meningkatkan risiko mengalami diabetes melitus. Seiring meningkatnya usia, maka risiko untuk menderita intoleransi glukosa juga meningkat. Orang dengan usia ≥ 45 tahun memiliki risiko 8 kali lebih besar terkena penyakit diabetes melitus dibandingkan dengan orang yang berusia kurang dari 45 tahun (Susilawati dan Rahmawati, 2021).

Pada umumnya manusia mengalami perubahan fisiologis secara menurun dengan cepat setelah usia 40 tahun. Penyakit diabetes melitus ini sering muncul setelah seseorang memasuki usia rawan tersebut. Hal ini merupakan masa dimana fungsi tubuh yang dimiliki oleh seseorang semakin menurun terutama fungsi pankreas sebagai penghasil hormon insulin. Semakin dewasa seseorang maka risiko terkena diabetes melitus juga akan semakin tinggi (Imelda, 2019). Pertambahan usia ini menyebabkan kondisi resistensi pada insulin yang berakibat gula darah tidak stabil sehingga banyak kejadian diabetes melitus yang salah satunya adalah karena faktor pertambahan usia yang secara degeneratif menyebabkan penurunan fungsi tubuh.

b. Riwayat Keluarga

Genetik riwayat keluarga berperan dapat meningkatkan risiko penyakit diabetes melitus. Jika dalam keluarga ada yang menderita diabetes melitus maka akan lebih berisiko mengalami diabetes melitus.

Hal ini dibuktikan dengan penentu genetik diabetes melitus ada kaitannya dengan tipe histokompatibilitas HLA yang spesifik (Azzahra Utomo *et al.*, 2020). Diabetes melitus merupakan salah satu tipe penyakit dengan garis keturunan. Seseorang dengan riwayat keluarga diabetes melitus akan lebih besar berisiko mengalami diabetes melitus dibandingkan dengan yang tidak memiliki riwayat keluarga diabetes melitus (Nasution *et al.*, 2021).

Faktor keturunan atau riwayat keluarga ini memiliki pengaruh dalam menentukan seseorang berisiko terkena diabetes melitus atau tidak. Jika dalam keluarga terdapat salah satu anggota keluarga yang terkena diabetes melitus, maka anggota keluarga yang lain memiliki risiko yang lebih tinggi untuk menderita diabetes melitus. Pada diabetes melitus tipe 1 hanya 50% risiko terkena diabetes jika memiliki saudara kembar yang menderita diabetes, sedangkan pada diabetes melitus tipe 2 risiko ini dapat meningkat hingga 90% (Imelda, 2019). Diabetes melitus ini dapat berasal dari interaksi genetik dan berbagai faktor mental. Penyakit ini sudah lama dianggap berhubungan dengan agregasi familial. Risiko empiris dalam hal terjadinya diabetes melitus ini akan meningkat dua sampai enam kali lipat jika ayah, ibu, saudara kandung, paman, bibi, kakek, dan nenek memiliki penyakit diabetes melitus (Fatimah, 2015).

c. Ras dan Etnis

Ras dan etnis adalah kebiasaan-kebiasaan yang termasuk

didalamnya mengenai kebudayaan setempat yang dapat meningkatkan risiko diabetes melitus (Masriadi, 2012 dalam Ramadhan, 2020). Dalam *The Sage Dictionary of Sociology*, ras dan etnis merupakan sekelompok orang atau negara yang menganggap memiliki keturunan yang sama dan biasanya dipersatukan dengan bahasa, agama, kultur, dan sejarah yang sama. Ras asia lebih berisiko mengalami diabetes melitus dibandingkan dengan ras Eropa. Hal ini disebabkan karena orang Asia kurang melakukan aktivitas fisik dibandingkan dengan orang Eropa. Kelompok etnis tertentu seperti India, Cina, dan Melayu juga berisiko terkena diabetes melitus (Utari, 2018).

d. Riwayat Diabetes Gestasional

Diabetes Melitus Gestasional (DMG) merupakan suatu kondisi adanya intoleransi glukosa pada ibu hamil yang sebelumnya belum pernah terdiagnosis menderita diabetes melitus sehingga terjadi peningkatan kadar gula darah selama kehamilan. DMG ini merupakan suatu komplikasi paling umum dan dapat didiagnosis pada saat usia kehamilan lebih dari 20 minggu. Pada ibu hamil, DMG ini dikaitkan dengan peningkatan risiko diabetes melitus tipe 2. Ketika bayi lahir, mereka akan cenderung mengalami obesitas masa kecil atau kanak-kanak, gangguan toleransi glukosa dan gangguan pembuluh darah (Kamali Adli *et al.*, 2021).

e. Riwayat Melahirkan Bayi dengan Berat Badan Lahir Bayi >4.000 Gram

Kondisi bayi dengan berat lahir berlebih atau abnormal diistilahkan

dengan fetal makrosomia atau bayi makrosomia. Makrosomia yaitu bayi yang lahir dengan berat badan lebih dari 4.000 gram. Salah satu faktor risiko yang memengaruhi makrosomia ini yaitu riwayat diabetes gestasional dan obesitas pada ibu (Lu *et al.*, 2018).

Peningkatan tingkat serum metabolit pada ibu yang mengalami diabetes (misalnya glukosa, asam lemak bebas, senyawa keton dalam tubuh, trigliserida, dan asam-asam amino) akan memicu peningkatan transfer nutrisi pada janin yang pada gilirannya akan menimbulkan hiperglikemik dalam lingkungan uterus sehingga dapat merubah pertumbuhan dan komposisi tubuh janin. Kemudian pada saat memasuki trimester kedua kehamilan, pankreas janin dengan ibu diabetes mellitus gestasional akan beradaptasi dengan hiperglikemik dalam lingkungan uterus dengan meningkatkan produksi insulin, yang mengakibatkan hiperinsulinemia pada janin. Peristiwa metabolik yang terjadi di dalam uterus ini akan mengakibatkan hipoglikemia, polisitemia, hiperbilirubinemia, komplikasi gawat nafas (*respiratory distress syndrome*), dan pertumbuhan fetus yang beratnya berlebihan atau makrosomia. Setelah persalinan terjadi maka penderita berisiko berlanjut terkena diabetes melitus (Rahayu dan Rodiani, 2017).

f. Riwayat lahir dengan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR)

Menurut WHO, Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) adalah bayi yang lahir dengan berat badan lahir <2.500 gram. Bayi dengan BBLR ini berisiko tinggi mengalami kematian, keterlambatan pertumbuhan

dan perkembangan selama masa kanak-kanak dibandingkan dengan bayi yang tidak BBLR. Selain itu, dampak lain yang muncul pada orang dewasa yang memiliki riwayat BBLR yaitu berisiko menderita penyakit degeneratif seperti diabetes melitus (Hartiningrum dan Fitriyah, 2018).

Dalam beberapa studi menunjukkan bahwa seseorang yang mengalami kekurangan gizi sejak kecil, salah satunya yaitu berat badan lahir rendah memiliki risiko lebih tinggi terjadinya penyakit diabetes tak bergantung insulin atau *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) dan jantung koroner dibandingkan dengan seseorang yang lahir dengan berat badan normal. Keadaan bayi saat bertahan hidup ini lebih rentan terhadap penyakit hingga dewasa karena terjadi kerusakan beberapa bagian dalam tubuh seperti pankreas (Fanani, 2020).

E. Pencegahan Diabetes Melitus

Menurut PERKENI (2021) menyatakan bahwa upaya pencegahan diabetes melitus meliputi :

1. Pencegahan Primer

Pencegahan primer merupakan upaya yang ditujukan pada kelompok yang memiliki faktor risiko yaitu orang yang belum terkena diabetes melitus tetapi berpotensi untuk menderita diabetes melitus dan intoleransi glukosa. Upaya pencegahan ini dilakukan terutama dengan melalui perubahan gaya hidup. Perubahan gaya hidup ini menjadi intervensi awal bagi semua orang yang memiliki risiko tinggi terkena diabetes melitus. Indikator keberhasilan intervensi gaya hidup adalah penurunan berat badan 0,5-1 kg/minggu atau 5-

7% penurunan berat badan dalam 6 bulan dengan cara mengatur pola makan dan meningkatkan aktivitas fisik.

Perubahan gaya hidup yang dianjurkan yaitu dengan pengaturan pola makan, meningkatkan aktivitas fisik dan latihan jasmani, menghentikan kebiasaan merokok, serta pada kelompok risiko tinggi diperlukan intervensi farmakologis. Individu dengan risiko tinggi ini tidak semuanya dapat menjalankan perubahan gaya hidup dan mencapai target penurunan berat badan sesuai yang diharapkan. Oleh karena itu, dibutuhkan intervensi lain yaitu dengan penggunaan obat-obatan. Intervensi farmakologis untuk pencegahan diabetes melitus ini direkomendasikan sebagai intervensi sekunder yang diberikan setelah atau bersama-sama dengan intervensi perubahan gaya hidup.

2. Pencegahan Sekunder

Pencegahan sekunder merupakan upaya untuk mencegah dan juga menghambat timbulnya penyulit atau komplikasi pada penderita yang telah terdiagnosis diabetes melitus. Tindakan pencegahan sekunder ini dilakukan dengan mengendalikan kadar glukosa sesuai target terapi dan pengendalian faktor risiko penyulit yang lain dengan pemberian pengobatan secara optimal.

Pelaksanaan deteksi dini adanya komplikasi diabetes melitus merupakan bagian dari pencegahan sekunder. Tindakan ini dilakukan sejak awal pengelolaan penyakit diabetes melitus. Selain itu, program penyuluhan juga memegang peran penting untuk meningkatkan kepatuhan penderita diabetes melitus dalam menjalani program pengobatan sehingga dapat mencapai target terapi yang diharapkan. Program penyuluhan ini dilakukan sejak pertemuan

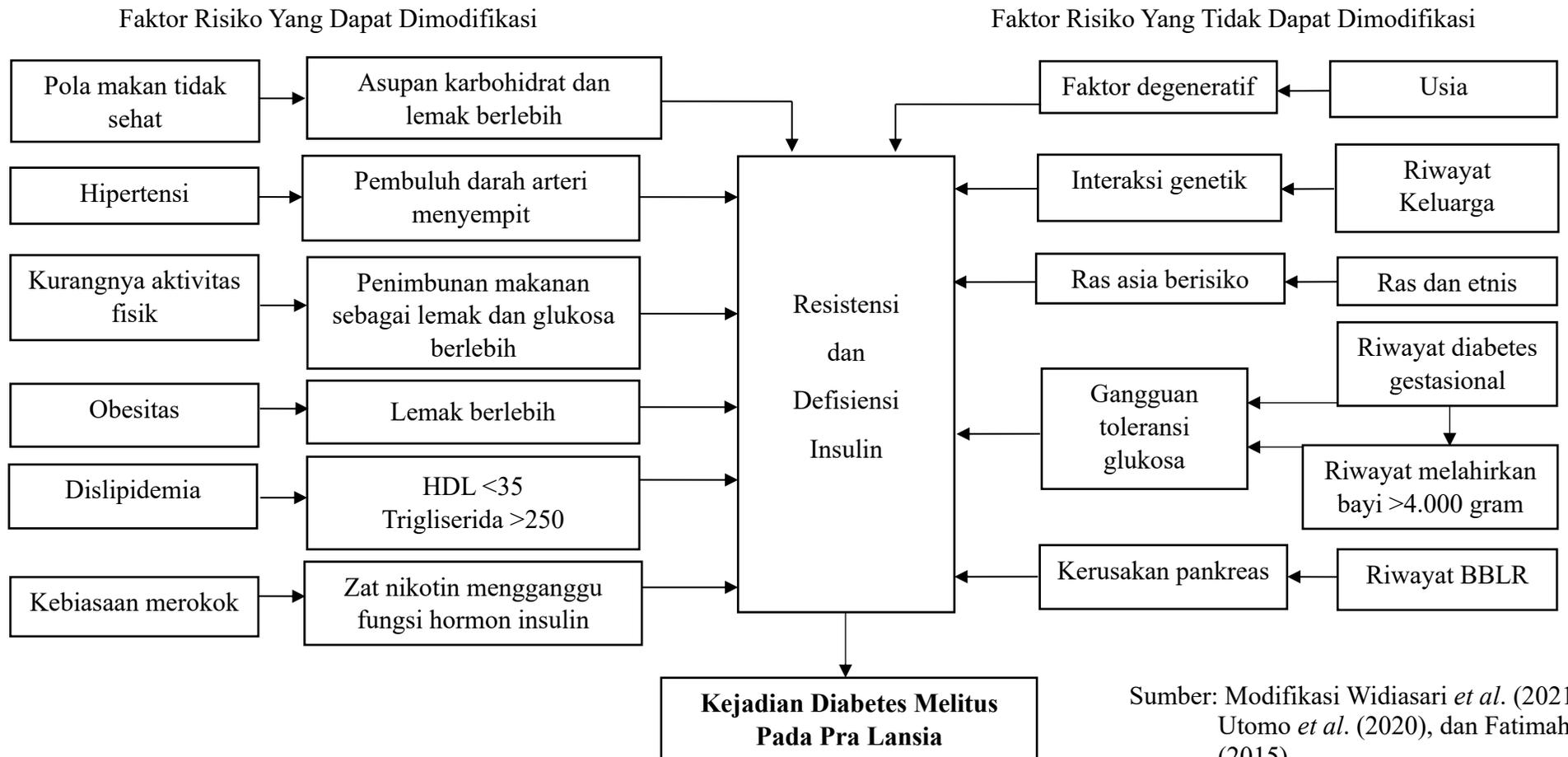
pertama dan perlu diulang setiap pertemuan berikutnya.

3. Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier ini ditujukan pada kelompok penderita diabetes melitus yang telah mengalami komplikasi dalam upaya mencegah terjadinya kecacatan lebih lanjut serta untuk meningkatkan kualitas hidup. Upaya rehabilitasi pada penderita dilakukan sedini mungkin sebelum mengalami kecacatan menetap.

Pada upaya pencegahan tersier ini tetap dilakukan dengan penyuluhan pada penderita dan keluarga. Materi yang disampaikan dalam penyuluhan yaitu mengenai upaya rehabilitasi yang dapat dilakukan guna mencapai kualitas hidup yang optimal. Pencegahan tersier ini memerlukan pelayanan kesehatan komprehensif dan terintegrasi antar disiplin yang terkait, terutama di rumah sakit rujukan. Kerjasama yang baik antara para ahli di berbagai disiplin (jantung, ginjal, mata, saraf, bedah ortopedi, bedah vaskular, radiologi, kedokteran fisik dan rehabilitasi, gizi, podiatrist, dan lain-lain) sangat diperlukan dalam menunjang keberhasilan pencegahan tersier.

F. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori