

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Definisi Diabetes Melitus

Menurut American Diabetes Association (ADA) diabetes melitus adalah sebuah kumpulan penyakit metabolik dengan ciri-ciri hiperglikemia atau peningkatan kadar gula darah yang disebabkan oleh gangguan pada sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Diabetes melitus merupakan salah satu isu kesehatan utama di masyarakat yang berakibat pada komplikasi jangka panjang maupun jangka pendek. Terbagi menjadi beberapa jenis yaitu diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, diabetes gestasional yang terjadi pada negara-negara berkembang seperti Indonesia. Hampir 80% kasus diabetes melitus tipe 2 terjadi pada negara-negara berkembang dengan tingkat pendapatan menengah ke bawah (Saputri, 2020).

2.1.2 Klasifikasi

Klasifikasi Diabetes Melitus menurut (Febrinasari, R. P., Sholikhah, T. A., Pakha, D. N., & Putra, 2020) meliputi :

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Terjadinya kondisi ini disebabkan oleh kerusakan pada sel beta di pankreas, yang mengakibatkan kebutuhan akan insulin tambahan sepanjang hidupnya. Membutuhkan insulin tambahan dikarenakan tubuh sudah tidak bisa menghasilkan insulin. Umumnya keadaan ini sering terjadi pada masa remaja atau pada anak-anak. Penyebab dari diabetes melitus tipe 1 bukanlah dari faktor keturunan melainkan dari

faktor autoimun. Tanda dan gejala dari diabetes melitus tipe 1 adalah poliuria (kencing terus menerus dalam jumlah banyak), polidipsia (rasa cepat haus), polifagia (rasa cepat lapar), penurunan berat badan secara drastis, mengalami penurunan penglihatan dan kelelahan.

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Tipe diabetes melitus yang paling umum dikarenakan tipe diabetes melitus tipe 2 ini memiliki jumlah penderita yang lebih banyak daripada diabetes melitus tipe 1. Kondisi ini biasanya muncul pada usia dewasa. Penyebab dari diabetes melitus tipe 2 dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti berat badan yang lebih, faktor keturunan, dan kurangnya aktivitas fisik. Tanda dan gejala dari diabetes melitus tipe 2 hampir sama dengan diabetes melitus tipe 1, namun pada diabetes melitus tipe 2 terjadi setelah penderitanya mengalami gejala dan telah berlangsung selama bertahun-tahun dan jika tidak dikontrol dengan baik maka keadaan ini dapat menyebabkan komplikasi yang sangat serius. Keluhan yang dirasakan oleh penderita diabetes melitus tipe 2 seperti poliuria (sering buang air kecil), polidipsia (haus berlebihan), polifagia (nafsu makan meningkat), dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan. Penderita diabetes melitus tipe 2 juga akan mengalami gejala seperti kelemahan, kesemutan, gatal-gatal, penglihatan kabur, disfungsi ereksi pada pria, serta gatal di area vulva pada penderita perempuan.

c. Diabetes Gestasional

Diabetes gestasional adalah kondisi yang muncul selama kehamilan dan dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti riwayat diabetes melitus dalam keluarga, obesitas, usia ibu saat hamil, riwayat melahirkan bayi besar, dan riwayat penyakit lainnya. Gejala yang muncul hampir sama dengan diabetes melitus pada umumnya. Jika tidak ditangani dengan cepat, perempuan dengan diabetes melitus saat kehamilan sangat berisiko komplikasi selama persalinan. Selain itu, dapat menyebabkan bayi lahir dengan berat badan lebih dari 4 gram dan meningkatkan risiko kematian janin dalam kandungan. Ibu dengan diabetes gestasional memiliki risiko tinggi mengalami diabetes melitus tipe 2 dikemudian hari.

d. Diabetes spesifik lain

Diabetes spesifik lain merupakan kondisi yang terjadi akibat kelainan pada kromosom dan mitokondria DNA, disebabkan karena infeksi dari rubella congenital dan cytomegalovirus, penyakit eksorin pankreas (fibrosis kistik, pankreatitis), disebabkan oleh obat atau zat kimia (misalnya pengguna glukokortikoid pada terapi HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ), disebabkan sindrom genetik lain yang berkaitan dengan diabetes melitus.

2.1.3 Etiologi

Penyebab utama dari penyakit diabetes melitus adalah kombinasi antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Selain itu, diabetes juga dapat disebabkan oleh beberapa etiologi lain, seperti masalah dalam

sekresi atau fungsi insulin, abnormalitas metabolik yang mengganggu produksi insulin, gangguan pada mitokondria, dan sejumlah kondisi lain yang menghambat toleransi glukosa. Terjadinya diabetes melitus juga bisa terkait dengan penyakit eksokrin pankreas, dimana mayoritas sel pankreas mengalami kerusakan. Selain itu, hormon yang bertindak sebagai antagonis insulin juga dapat menyebabkan terjadinya diabetes melitus (Lestari et al., 2021).

2.1.4 Tanda dan Gejala

Menurut (Hardianto, 2021) pada tahap awal diabetes melitus tipe 2, biasanya tidak ada gejala yang muncul. Namun terdapat beberapa gejala yang dapat dialami oleh penderita diabetes, antara lain :

- a. Polidipsia, rasa haus yang meningkat karena adanya penurunan jumlah air dan elektrolit dalam tubuh.
- b. Polifagia, rasa lapar yang terus meningkat karena jaringan tubuh tidak dapat menggunakan glukosa dengan efektif.
- c. Glikosuria, keadaan dimana glukosa terdeteksi dalam urine, biasanya terjadi ketika kadar glukosa darah mencapai 180 mg/dl.
- d. Poliuria, sering buang air kecil. Pada penderita diabetes melitus sering terjadi buang air kecil yang lebih sering dari biasanya, terutama pada malam hari. Hal ini disebabkan oleh kadar glukosa darah yang melebihi normal yaitu >180 mg/dl, sehingga glukosa akan dieksresikan melalui urine. Untuk mengurangi konsentrasi glukosa dalam urine, tubuh akan menyerap sebanyak mungkin ke

dalam urine sehingga urine sehingga urine yang keluar akan berjumlah besar dan sering terjadi buang air kecil.

- e. Dehidrasi, kekurangan cairan dalam tubuh akibat kadar glukosa yang tinggi dan menyebabkan cairan ekstraseluler menjadi hipertonik dan air dalam sel keluar.
- f. Kelelahan, gangguan metabolisme karbohidrat dapat menyebabkan kelelahan dan penurunan jaringan tubuh, meskipun asupan makanan normal atau meningkat.
- g. Kehilangan berat badan, penurunan berat badan yang terjadi karena kehilangan cairan tubuh dan penggunaan jaringan otot dan lemak sebagai sumber energi.
- h. Gejala lain yang dapat muncul meliputi; gangguan penglihatan, kram, gangguan pencernaan seperti sembelit, serta infeksi candidiasis.

2.1.5 Patofisiologi

Patofisiologi diabetes melitus juga terkait dengan insulin, yaitu resistensi insulin dan disfungsi sel beta. Resistensi insulin terjadi karena terganggunya berbagai jalur seluler, menyebabkan penurunan respon atau sensitivitas sel di jaringan perifer seperti otot, hati, dan jaringan adiposa terhadap insulin. Pada tahap awal penyakit, penurunan sensitivitas insulin menyebabkan sel beta berfungsi lebih aktif untuk menghasilkan lebih banyak insulin guna menjaga kadar gula darah tetap normal (normoglikemia). Kadar insulin dalam sirkulasi pun meningkat (hiperinsulinemia), mencegah terjadinya peningkatan kadar gula darah yang berlebihan (hiperglikemia). Namun, seiring waktu peningkatan

sekresi insulin oleh sel beta tidak dapat lagi mencukupi untuk mengkompensasi penurunan sensitivitas insulin. Selain itu, fungsi sel beta juga mulai menurun, yang menyebabkan defisiensi insulin. Akibatnya, normoglikemia tidak dapat dipertahankan dan hiperglikemia pun berkembang. Selanjutnya, insulin menjadi tidak efektif dalam merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan tubuh.

Pada penderita dengan glukosa terganggu, kondisi ini disebabkan oleh sekresi insulin yang berlebihan, namun kadar glukosa tetap dijaga pada tingkat normal atau sedikit meningkat. Namun, jika sel-sel beta tidak mampu mengimbangi peningkatan kebutuhan akan insulin, maka kadar glukosa akan meningkat dan menyebabkan terjadinya diabetes melitus tipe 2. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah peningkatan kadar glukosa dalam darah, diperlukan peningkatan jumlah insulin yang disekresikan. Aktivitas fisik dan olahraga yang teratur dapat membantu mengurangi resistensi insulin sehingga insulin dapat lebih efektif digunakan oleh sel-sel tubuh (Galicia-Garcia et al., 2020).

2.1.6 Faktor Risiko

Menurut (Kabosu et al., 2019), faktor-faktor risiko yang terkait dengan diabetes melitus tipe 2 meliputi :

a. Usia

Salah satu faktor risiko yang terkait dengan diabetes melitus tipe 2 adalah usia diatas 45 tahun, sementara jumlah penderita diabetes melitus tipe 2 yang berusia muda atau dibawah 45 tahun relatif sedikit. Usia memiliki kaitan yang erat dengan peningkatan kadar glukosa

darah, sehingga prevalensi diabetes dan gangguan toleransi glukosa meningkat seiring bertambahnya usia. Proses penuaan pada usia diatas 45 tahun menyebabkan penurunan anatomis, fisiologis, termasuk peningkatan resistensi insulin. Gaya hidup yang kurang aktif dan pola makan yang tidak seimbang pada usia tua juga berkontribusi terhadap resistensi insulin. Individu yang berusia di atas 45 tahun memiliki peluang lebih tinggi untuk mengalami diabetes melitus tipe 2 dibandingkan dengan individu yang berusia dibawah 45 tahun.

b. Jenis Kelamin

Baik laki-laki atau perempuan memiliki risiko yang sama besarnya dalam mengalami penyakit diabetes melitus pada usia dewasa awal. Namun, setelah usia 30 tahun, wanita memiliki risiko yang lebih tinggi dibandingkan pria. Wanita lebih rentan terkena diabetes melitus tipe 2 dibandingkan laki-laki.

c. Obesitas

Obesitas terjadi ketika terjadi penumpukan lemak yang berlebihan dalam tubuh karena ketidakseimbangan antara asupan kalori dan kebutuhan energi. Obesitas juga bisa diartikan sebagai kelebihan berat badan. Obesitas atau kegemukan menyebabkan penurunan jumlah reseptor insulin yang berfungsi dalam sel otot skeletal dan jaringan lemak, yang dikenal sebagai resistensi insulin perifer. Selain itu, obesitas juga dapat merusak kemampuan sel beta pankreas untuk melepaskan insulin ketika terjadi peningkatan glukosa dalam darah. Akibatnya, respons sel beta pankreas terhadap peningkatan glukosa

darah menurun, dan jumlah serta aktivitas reseptor insulin pada seluruh tubuh. Kurangnya aktivitas fisik dan pola konsumsi yang tidak sehat, seperti konsumsi karbohidrat, protein, dan lemak yang tinggi juga merupakan faktor risiko obesitas.

d. Hipertensi

Hipertensi menyebabkan resistensi insulin, sehingga menyebabkan terjadinya hiperinsulinemia. Akhirnya mengakibatkan kerusakan sel beta pankreas dan terjadilah diabetes melitus tipe 2. Pengaruh hipertensi terhadap terjadinya diabetes melitus juga disebabkan oleh penebalan pembuluh darah arteri yang mengakibatkan penyempitan diameter pembuluh darah.

e. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik merupakan gerakan tubuh yang dilakukan oleh otot dan membutuhkan energi. Kurangnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko utama untuk penyakit kronis dan secara global dikaitkan dengan peningkatan risiko kematian. Aktivitas fisik dapat mengontrol kadar gula darah, secara teori glukosa dalam darah akan diubah menjadi energi saat beraktivitas. Aktivitas fisik juga meningkatkan produksi insulin yang mengakibatkan penurunan kadar gula darah. Pada penderita yang jarang olahraga, makanan yang dikonsumsi cenderung tidak terbakar dan tertimbun sebagai lemak dan gula dalam tubuh. Ketika insulin tidak cukup untuk mengubah glukosa menjadi energi, maka terjadilah diabetes melitus. Orang yang hanya melakukan aktivitas fisik ringan atau tidak melakukan aktivitas fisik berat

cenderung mengalami penimbunan lemak dan gula dari makanan yang dikonsumsi. Oleh karena itu, disarankan bagi penderita untuk berolahraga atau melakukan aktivitas fisik sedang hingga berat minimal 30 menit per hari atau 3 kali seminggu agar menghindari penumpukan gula dan mencegah terjadinya diabetes melitus tipe 2.

f. Pola konsumsi

Pola konsumsi mencakup kebiasaan seseorang dalam memilih dan mengonsumsi makanan sehari-hari. Jika pola konsumsi tidak tepat, dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2. Pola makan merujuk pada cara atau perilaku seseorang atau kelompok dalam memilih dan mengonsumsi makanan setiap hari, termasuk jadwal makan, jumlah makan, dan jenis makanan berdasarkan faktor sosial dan budaya di lingkungan mereka. Konsumsi makanan yang berlebihan dapat menghasilkan energi yang tidak seimbang dengan kebutuhan tubuh, terutama dari sumber karbohidrat dan lemak. Makanan merupakan faktor utama yang berperan dalam penyebab diabetes melitus. Mengonsumsi terlalu banyak karbohidrat, lemak, dan protein dapat berdampak negatif pada tubuh. Pola konsumsi yang tinggi karbohidrat, lemak, dan protein dapat menyebabkan peningkatan berat badan. Kelebihan berat badan dapat mengganggu fungsi pankreas dalam menghasilkan insulin. Gangguan sekresi insulin ini menyebabkan peningkatan kadar gula darah dan meningkatkan risiko terkena diabetes melitus.

g. Stress

Stress adalah respons yang dialami seseorang baik secara fisik maupun mental sebagai akibat dari perubahan yang terjadi. Penderita diabetes melitus yang mengalami stress dapat mengalami perubahan dalam pola makan, aktivitas fisik, dan penggunaan obat yang biasanya diikuti, yang dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia). Selama stress, beberapa hormon dalam tubuh meningkat. Hal ini dapat menyebabkan penimbunan energi dan peningkatan kadar glukosa dalam darah, yang akhirnya dapat menyebabkan diabetes melitus.

2.1.7 Komplikasi

Komplikasi penyakit diabetes melitus tipe 2 menurut (Oktora & Butar, 2022) adalah sebagai berikut :

a. Komplikasi Jantung dan Stroke

Diabetes memiliki potensi untuk menyebabkan kerusakan pada seluruh organ tubuh manusia. Komplikasi diabetes melitus muncul akibat kontrol kadar gula yang tidak teratur, gaya hidup yang tidak sehat, ketidakdisiplinan dalam mengikuti diet, kurangnya ketaatan dalam mengonsumsi obat, serta kurangnya olahraga yang teratur. Semakin ketat pengendalian kadar gula darah dan semakin disiplinnya seseorang dalam mengatasi diabetes melitus, semakin efektif pula pengendalian komplikasi pada otak dan jantung. Penyakit jantung merupakan masalah yang sangat serius, terutama jika terkait dengan diabetes melitus. Orang yang menderita diabetes melitus

memiliki risiko komplikasi jantung hingga empat kali lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak mengidap diabetes melitus.

Diabetes menduduki posisi kedua setelah hipertensi sebagai penyakit yang meningkatkan risiko stroke. Semakin banyak kasus diabetes, maka angka kejadian stroke juga meningkat. Kadar gula darah yang tinggi dalam tubuh atau diabetes yang berlangsung lama menyebabkan kerusakan pada dinding pembuluh darah. Kerusakan ini mengakibatkan penimbunan lemak yang membentuk kerak atau plak. Proses penimbunan ini terus berlanjut dan pada suatu titik dapat menyumbat pembuluh darah koroner, yang menyebabkan penyakit jantung koroner. Penggunaan insulin pada penderita diabetes melitus bekerja dengan cepat dan penggunaan insulin sangat dianjurkan. Karena insulin dapat membantu memperbaiki pemulihan atau pertumbuhan sel otak. Insulin juga berperan sebagai melindungi sel saraf dari kerusakan lebih lanjut. Jika kadar gula darah terus tinggi dan tidak terkontrol, maka akan memperburuk dan memperluas kerusakan pada jaringan otak.

b. Komplikasi Ulkus

Diabetik foot atau kaki diabetik (KD) adalah salah satu akibat dari diabetes melitus yang tidak terkontrol. Penggunaan istilah ini pertama kali dimulai pada tahun 1971. Semua gangguan pada kaki pengidap diabetes melitus disebut kaki diabetik. Kerusakan kaki ini terjadi karena tiga keadaan yaitu; gangguan saraf, mati rasa, hingga kerusakan jaringan sendi dan otot kaki. Lebih dari 10% penderita

diabetes melitus mengalami gangguan saraf ini, mulai dari tingkat ringan hingga sangat parah. Kerusakan pada pembuluh darah juga menjadi faktor penyebab kaki diabetes, yang sangat dipengaruhi oleh pengendalian kadar gula darah dan gaya hidup penderita diabetes melitus. Penyempitan pembuluh darah ini bukan hanya meningkatkan risiko komplikasi jantung dan stroke, tetapi juga dapat menyebabkan jaringan kaki mati dan bahkan mengakibatkan amputasi.

Ulkus diabetikum adalah luka yang terjadi karena kerusakan saraf dan pembuluh darah akibat tidak terkontrolnya kadar gula darah. Kondisi ini memicu munculnya luka yang sering terjadi di bagian bawah ibu jari atau telapak kaki pada bagian depan. Penyebab ulkus diabetikum adalah sirkulasi darah yang buruk, sehingga aliran darah tidak berfungsi dengan baik pada kaki. Selain itu, kadar glukosa yang tinggi juga dapat mengakibatkan kerusakan saraf pada kaki yang menyebabkan kaki mati rasa. Kondisi ini memudahkan terbentuknya luka pada kaki dan menyulitkan proses penyembuhan luka tersebut.

c. Risiko Komplikasi Ginjal

Setiap penderita diabetes melitus memiliki pengalaman yang berbeda dalam masalah kesehatan ginjal. Beberapa orang bisa menderita selama sepuluh tahun tanpa keluhan apapun terkait ginjal, sementara yang lain baru dua tahun setelah didiagnosis diabetes melitus mengalami kebocoran ginjal. Penderita diabetes melitus memiliki risiko 20 kali lebih tinggi untuk mengalami kerusakan ginjal dibandingkan dengan orang yang tidak menderita diabetes melitus.

Namun, pengendalian ketat terhadap kadar gula darah dan tekanan darah dapat mencegah risiko gagal ginjal yang fatal.

Kadar gula darah yang tinggi dan tidak terkontrol pada kasus diabetes melitus dapat menyebabkan berbagai komplikasi serius pada organ tubuh, termasuk ginjal. Salah satu komplikasi tersebut adalah nefropati diabetik, yaitu gangguan ginjal progresif yang umum terjadi pada penderita diabetes melitus. Nefropati diabetik jika tidak diobati dengan tepat, akan menyebabkan kerusakan ginjal yang parah dan meningkatkan risiko kematian.

d. Risiko Retinopati

Retinopati diabetik merupakan kondisi yang timbul ketika kadar gula darah yang tinggi akibat diabetes melitus yang menyebabkan perubahan pada pembuluh darah di retina. Dalam beberapa kasus, pembuluh darah tersebut dapat membengkak (edema makula) dan menyebabkan keluarnya cairan ke bagian belakang mata. Perubahan kadar gula darah dapat menyebabkan pertumbuhan pembuluh darah yang tidak normal di permukaan retina. Jika tidak segera ditangani, kelainan ini secara perlahan dapat menyebabkan retinopati diabetik yang serius. Retinopati yang mengancam penglihatan, seperti edema makula diabetik atau retinopati diabetik proliferatif, merupakan ancaman serius terhadap penglihatan dan memerlukan perawatan medis untuk mengurangi risiko kehilangan penglihatan dan kebutaan.

Gejala retinopati diabetik biasanya tidak terlihat dengan jelas pada tahap yang lebih tinggi. Meskipun demikian, pemeriksaan rutin pada retina dapat membantu mendeteksi retinopati lebih awal. Pemeriksaan tersebut dilakukan oleh dokter dengan mengambil foto bagian dalam retina atau fundus. Kadar gula darah yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi bentuk lensa mata dan menyebabkan penglihatan kabur, yang umumnya dapat kembali normal setelah kadar gula darah stabil. Tingginya kadar gula darah juga berpotensi merusak pembuluh darah di mata. Oleh karena itu, mengendalikan kadar gula darah secara ketat dapat membantu mencegah terjadinya retinopati diabetik.

e. Sindrom metabolik

Sindrom metabolik dapat didiagnosis melalui anamnesa, serta pemeriksaan berbagai parameter sindrom metabolik melalui pemeriksaan fisik dan penunjang. Pemeriksaan ini difokuskan pada evaluasi kadar gula darah yang tinggi, tekanan darah yang tinggi, trigliserida yang tinggi, kolesterol HDL yang rendah. Metabolic syndrome (MetS) merupakan kumpulan faktor risiko yang terkait dengan penyakit kardiovaskular dan diabetes, dan prevalensi metabolic syndrome meningkat seiring bertambahnya usia. Ketidakseimbangan metabolik ini mempengaruhi kinerja fisik pada orang dewasa yang lebih tua. Dasar kelainannya adalah resistensi insulin, yaitu kondisi di mana tubuh tidak merespons insulin dengan

baik. Insulin adalah hormon yang diproduksi oleh pankreas dan berperan mengatur kadar gula dalam darah.

Sebagian besar penderita dengan sindrom metabolik memiliki resistensi insulin. Sindrom metabolik dapat menunjukkan gejala klinis seperti hipertensi, hiperglikemia, hipertrigliseridemia (tingginya kadar trigliserida), penurunan kolesterol HDL (High-density lipoprotein), obesitas, serta munculnya gejala seperti nyeri dada atau sesak napas. Selain itu juga bisa menyebabkan perubahan warna kulit yang gelap (akantosis nigrikan), pertumbuhan rambut berlebihan pada wanita (hirsutisme), kerusakan saraf atau mata (neuropati atau retinopati).

2.1.8 Penatalaksanaan

Terapi diabetes melitus adalah untuk mengurangi risiko komplikasi jangka pendek dan jangka panjang. Terapi obat memiliki efek yang menguntungkan dalam mengurangi risiko komplikasi, tetapi tidaklah cukup untuk mengembalikan kondisi kesehatan tubuh seperti semula. Pengelolaan diabetes melitus menekankan indikasi terkuat untuk memperhatikan penerapan gaya hidup yang tepat serta perlunya personalisasi terapi. Hal ini melibatkan penyesuaian farmakologis dan non-farmakologis, seperti terapi nutrisi dan latihan fisik sesuai dengan kondisi klinis penderita diabetes melitus.

Terapi non-farmakologis terdiri atas edukasi, nutrisi medis, dan latihan fisik. Edukasi yang dilakukan dengan tujuan untuk promosi kesehatan, sebagai bagian dari upaya pencegahan dan pengelolaan

diabetes melitus secara holistik. Contohnya, penting bagi pasien untuk mempelajari cara merawat luka pada kaki yang mengalami ulkus serta selalu menggunakan alas kaki yang sesuai. Nutrisi medis pada penderita diabetes melitus mengikuti prinsip anjuran makan yang seimbang, disesuaikan dengan kebutuhan zat gizi dan kalori individu. Pasien diabetes melitus perlu mendapatkan edukasi mengenai pentingnya menjaga kepatuhan terhadap jenis makanan, jadwal makan, dan jumlah kalori yang dikonsumsi, terutama bagi mereka mengonsumsi obat-obatan yang meningkatkan sekresi insulin atau menjalani terapi insulin. Latihan fisik teratur dengan durasi sekitar 30-45 menit per hari, dilakukan 3-5 hari dalam seminggu, dengan total waktu 150 menit per minggu. Disarankan untuk tidak ada jeda lebih dari 2 hari berturut-turut antara dua sesi latihan. Latihan fisik yang direkomendasikan untuk penderita diabetes melitus adalah latihan aerobik dengan intensitas sedang, seperti jogging, jalan cepat, bersepeda santai, dan berenang. Selain itu, aktivitas fisik bekerja juga merupakan latihan fisik, meskipun tergolong aktivitas fisik bekerja yang ringan setidaknya penderita juga sudah melakukan aktivitas yang menggerakkan otot. Aktivitas fisik bekerja ada 2 yaitu, aktivitas fisik bekerja ringan dan aktivitas fisik bekerja berat.

Terapi farmakologi pada diabetes melitus tipe 2 diberikan bersamaan dengan pengaturan pola makan, latihan fisik, dan gaya hidup sehat. Terapi farmakologis ini mencakup penggunaan obat oral maupun suntikan. Salah satu jenis obat antidiabetes non-insulin yang

umum digunakan adalah golongan biguanida. Biguanida merupakan obat yang paling utama dan sering digunakan untuk antidiabetes, diantaranya metformin. Metformin adalah obat yang paling umum digunakan sebagai terapi awal untuk penderita diabetes melitus tipe 2. Penggunaan metformin telah terbukti memberikan manfaat dalam mengurangi angka kematian akibat diabetes melitus tipe 2. Metformin bekerja dengan meningkatkan sensitivitas insulin, menurunkan kadar glukosa dalam darah, mengurangi risiko hipoglikemia dan masalah kardiovaskular. Metformin juga merupakan satu satunya agen hiplogikemik yang terbukti meningkatkan hasil makrovaskular. Selain itu, sulfonilurea merupakan obat yang sering digunakan sebagai pilihan terapi kedua dalam pengobatan diabetes melitus tipe 2, terutama pada pasien yang tidak mengalami obesitas berat. Sulfonilurea bekerja langsung pada sel sel pulau pankreas untuk merangsang sekresi insulin (Widiasari et al., 2021).

2.1.9 Efek Yang di Dapat Penderita Diabetes Melitus Dari Aktivitas Fisik

Hasil penelitian dari (Astutisari et al., 2022) menunjukkan bahwa ada hubungan antara aktivitas fisik dan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2. Aktivitas fisik mencakup setiap gerakan tubuh yang memerlukan energi. Setiap individu umumnya memiliki pola aktivitas fisik yang berbeda-beda, dan hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pola istirahat, pekerjaan, usia, dan kebiasaan berolahraga.

Tingkat dan intensitas aktivitas fisik yang dilakukan juga berpengaruh pada kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2, karena aktivitas fisik dapat membantu menurunkan kadar glukosa dalam darah. Proses penyerapan glukosa oleh otot dipengaruhi oleh aktivitas fisik yang dilakukan. Kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah dalam tubuh. Sebaliknya, aktivitas fisik yang dilakukan secara rutin akan merangsang kinerja otot yang lebih intens, sehingga kadar gula darah yang ada di dalam tubuh akan diubah menjadi energi dan menghindari penumpukan kadar gula darah yang berlebihan. Hal ini akan mengoptimalkan kinerja otot dalam menyerap kadar gula darah, sehingga mengakibatkan kadar gula darah akan diubah menjadi energi.

2.1.10 Self Management Diabetes Melitus

Self Management Diabetes Melitus menurut (Banerjee et al., 2020) meliputi :

a. Diet

Pengelolaan mandiri diabetes melitus melalui pola makan merupakan aspek penting dalam mengontrol kadar gula darah dan menjaga kesehatan secara keseluruhan. Beberapa komponen kunci dalam mengelola mandiri diabetes melitus melalui pola makan meliputi, pemantauan karbohidrat, menu seimbang, pengendalian porsi, waktu makan teratur, asupan serat, batasi konsumsi gula, camilan sehat dan pastikan tubuh terhidrasi dengan cukup air.

b. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan bagian penting dari rutinitas perawatan diri bagi penderita diabetes melitus. Aktivitas fisik yang teratur dan terencana merupakan salah satu kunci penting untuk menjaga kesehatan fisik dan mental, termasuk bagi individu yang mengalami kondisi kesehatan tertentu seperti diabetes melitus. Komponen yang penting dalam perawatan mandiri aktivitas fisik meliputi, menetapkan tujuan terkait aktivitas fisik yang berupa meningkatkan kebugaran dan menurunkan berat badan, pilihan aktivitas yang sesuai dengan minat dan kemampuan seperti berjalan kaki, berlari, bersepeda, berenang, jadwal dan konsistensi, monitoring dan catatan untuk memantau kemajuan aktivitas fisik dengan mencatat durasi dan intensitas.

c. Monitoring gula darah

Pengukuran glukosa darah kapiler merupakan opsi yang dapat diterima untuk mengestimasi kadar glukosa darah saat ini. Bagi pasien yang menggunakan insulin dan memiliki kendali glikemik yang buruk atau sering mengalami hipoglikemia berulang, disarankan untuk melakukan monitor gula darah sebanyak 4 kali sehari, yaitu pada saat puasa, sebelum makan siang, sebelum makan malam, dan sebelum tidur.

d. Perawatan kaki

Perawatan mandiri perawatan kaki sangat penting bagi individu dengan diabetes melitus atau kondisi kesehatan lain yang dapat mempengaruhi kesehatan kaki. Perawatan kaki yang baik dapat membantu mencegah komplikasi serius seperti luka, infeksi, dan

masalah sirkulasi. Langkah langkah dalam pengelolaan mandiri perawatan kaki meliputi, periksa kaki secara rutin untuk mendeteksi adanya luka, lecet, bengkak, jaga kebersihan kaki, potong kuku dengan benar, gunakan sepatu yang sesuai, lindungi kaki dari suhu ekstrem, hindari membasuh kaki dengan air panas yang menyebabkan luka bakar, rutin periksa kaki ke rumah sakit atau puskesmas, dan hindari merokok.

e. Medication

Perawatan mandiri obat (medication) merupakan langkah penting dalam mengatur dan mematuhi penggunaan obat dengan benar dan aman. Perawatan mandiri obat melibatkan kesadaran dan tanggung jawab individu dalam mengikuti petunjuk dokter, mengatur jadwal dan dosis obat, serta memantau efek samping dan respons terhadap pengobatan.

2.2 Aktivitas Fisik

2.2.1 Pengertian aktivitas fisik

Aktivitas fisik adalah kegiatan atau aktivitas yang menyebabkan tubuh menggunakan lebih banyak energi atau kalori. Aktivitas fisik merupakan pergerakan otot tubuh yang memerlukan lebih banyak energi. Aktivitas fisik ini bisa mencakup berbagai hal, seperti pekerjaan, olahraga, kegiatan rumah tangga, dan lain-lain dalam kehidupan sehari-hari. Ketika beraktivitas fisik, otot memerlukan tambahan energi untuk bergerak, tetapi jumlah energi yang dibutuhkan tergantung pada seberapa

banyak otot yang bergerak, durasi dan intensitas dari aktivitas yang dilakukan (Ariyanto et al., 2020).

2.2.2 Jenis-jenis aktivitas fisik

Menurut (Kusumo, 2020) aktivitas fisik dibagi menjadi 3 kategori berdasarkan intensitas dan jumlah kalori yang digunakan, yaitu aktivitas ringan, aktivitas sedang, dan aktivitas fisik berat :

a. Aktivitas fisik ringan

Aktivitas fisik ringan adalah kegiatan yang hanya memerlukan sedikit tenaga dan biasanya tidak menyebabkan perubahan dalam pernafasan. Contoh dari aktivitas fisik ringan yaitu, berjalan santai di depan rumah, duduk bekerja di depan komputer, membaca, menulis, berdiri melakukan pekerjaan rumah tangga seperti mencuci piring, menyetrika, memasak, menyapu, dan mengepel.

b. Aktivitas fisik sedang

Aktivitas fisik sedang melibatkan kegiatan yang menyebabkan tubuh sedikit berkeringat, dengan denyut jantung dan frekuensi pernafasan meningkat. Contoh dari aktivitas fisik sedang meliputi, berjalan cepat, memindahkan perabotan ringan, berkebun, menanam pohon, mencuci mobil, olahraga, bermain bulu tangkis, menari, bersepeda, dan berlayar.

c. Aktivitas fisik berat

Aktivitas fisik berat terjadi ketika beraktivitas yang menyebabkan tubuh mengeluarkan banyak keringat, denyut jantung dan frekuensi nafas meningkat hingga terengah-engah. Contoh dari aktivitas fisik

berat meliputi, berjalan mendaki bukit, pekerjaan yang melibatkan mengangkut beban berat, memindahkan batu bata, menggali selokan, pekerjaan rumah seperti memindahkan perabotan yang berat dan menggendong anak.

2.2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik

Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik menurut (Zakiyyah et al., 2019) meliputi sebagai berikut :

a. Usia

Setiap individu melaksanakan aktivitas fisik meskipun aktivitas ringan, aktivitas fisik umumnya meningkat dari usia 25-30 tahun. Namun, seiring bertambahnya usia, proporsi aktivitas fisik biasanya mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh penurunan kekuatan otot yang dapat mempengaruhi kemampuan untuk melakukan aktivitas.

b. Jenis kelamin

Terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kepatuhan dalam melakukan aktivitas fisik dalam mencegah komplikasi dari diabetes diabetes melitus tipe 2.

c. Pengetahuan

Tingkat pengetahuan penderita tentang aktivitas fisik juga bisa menjadi faktor yang mempengaruhi aktivitas fisisk, karena jika penderita tidak mempunyai pengetahuan tentang aktivitas fisik maka penderita akan tidak patuh dalam melakukan aktivitas fisik.

d. Gaya hidup

Kemampuan seseorang dalam beraktivitas dapat dipengaruhi oleh perubahan gaya hidup, karena gaya hidup mempengaruhi perilaku dan kebiasaan sehari-hari.

e. Pekerjaan

Orang yang bekerja di kantor cenderung melakukan lebih sedikit aktivitas fisik dibandingkan dengan petani dan buruh.

f. Nutrisi

Kekurangan nutrisi dan kelebihan nutrisi dapat mempengaruhi keseimbangan tubuh dan tingkat aktivitas. Orang yang mengalami kekurangan gizi bisa merasakan kelelahan.

2.2.4 Manfaat aktivitas fisik

Menurut (Kusumo, 2020) manfaat dari aktivitas fisik dibagi menjadi 3 yaitu, secara fisik, secara psikologis, secara sosial, ekonomi dan budaya :

a. Secara fisik

a) Mengurangi risiko terjadinya penyakit degeneratif (penyakit akibat penuaan).

b) Memperkuat otot jantung dan meningkatkan kapasitas kerja jantung.

c) Mengurangi risiko penyakit tidak menular (PTM) maupun penyakit menular.

d) Mencegah dan mengontrol tekanan darah.

e) Mengatur berat badan dan mencegah obesitas.

f) Mencegah dan mengontrol kadar glukosa darah.

- g) Mencegah osteoporosis.
 - h) Meningkatkan fleksibilitas otot dan sendi.
 - i) Meningkatkan sistem kekebalan tubuh.
 - j) Meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot.
- b. Secara psikologis
- a) Meningkatkan kepercayaan diri.
 - b) Membantu mengatasi stres.
 - c) Membangun sikap sportif dan tanggung jawab terhadap lawan.
 - d) Mengurangi tingkat kecemasan.
- c. Secara sosial, ekonomi dan budaya
- a) Mengurangi pengeluaran untuk pengobatan.
 - b) Meningkatkan produktivitas.
 - c) Meningkatkan pemasukan atau pendapatan.
 - d) Meningkatkan tingkat partisipasi dan keterlibatan masyarakat.

2.2.5 Cara mengukur aktivitas fisik

Menurut (Pemayun et al., 2022) tingkat aktivitas fisik dapat dinilai menggunakan kuesioner IPAQ (Internasional Physical Activity Questionnaire) versi pendek yang telah diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia. Alat ukur ini terdiri dari 7 pertanyaan yang mengukur aktivitas fisik berat, sedang, dan ringan seseorang dalam satu minggu terakhir. Setiap pertanyaan bersifat terbuka. Data yang diperoleh dari kuesioner ini dapat dijadikan pengukuran berkelanjutan dengan menggunakan satuan MET (Metabolic Equivalent of Task) MET-menit. Pengukuran ini mengalikan angka MET dengan jumlah menit aktivitas fisik yang

dilakukan. Aktivitas fisik dapat dikelompokkan menjadi tiga tingkatan meliputi :

- a. Kategori 1 (Rendah) : Orang yang termasuk dalam kategori ini adalah orang-orang yang tidak memenuhi kriteria untuk masuk ke dalam kategori 2 atau 3.
- b. Kategori 2 (Sedang) : Orang yang termasuk dalam kategori ini jika memenuhi salah satu dari kriteria berikut :
 - a) Melakukan aktivitas fisik berat setidaknya 3 hari dalam seminggu, dengan durasi minimal 20 menit perhari, atau
 - b) Melakukan aktivitas fisik sedang setidaknya 5 hari dalam seminggu, dengan durasi minimal 30 menit perhari atau lebih.
 - c) Kombinasi dari berjalan, aktivitas fisik sedang, dan aktivitas berat yang menghasilkan setidaknya 600 MET-menit/minggu selama 5 hari atau lebih.
- c. Kategori 3 (Tinggi) : Orang yang termasuk dalam kategori ini jika memenuhi salah satu dari kriteria berikut :
 - a) Melakukan aktivitas fisik berat setidaknya 3 hari dalam seminggu, dengan hasil minimal 1500 MET-menit/minggu.
 - b) Kombinasi dari berjalan, aktivitas fisik sedang, dan aktivitas fisik berat yang menghasilkan setidaknya 3000 MET-menit/minggu selama 7 hari atau lebih.