

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) merupakan salah satu kelompok penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia karena sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Hiperglikemia merupakan salah satu tanda khas penyakit diabetes melitus yaitu berupa peningkatan kadar glukosa dalam darah (Perkeni, 2019)

World Health Organization (WHO, 2019), menjelaskan Diabetes Melitus merupakan penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak mampu memproduksi insulin yang cukup atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkan secara efektif.

2. Klasifikasi Diabetes Melitus

a. DM tipe 1

American Diabetes Association (ADA, 2019) diabetes tipe 1 disebabkan oleh kerusakan sel beta pankreas yang menyebabkan kurangnya hormon insulin. *International Diabetes Federation* (IDF, 2019) menyatakan bahwa dari semua penderita DM 3-5% adalah DM tipe 1 ini banyak terjadi pada anak-anak dan dewasa awal tapi juga dapat terjadi pada semua usia (Hasdianah, 2020). Menurut (Padila, 2019) faktor penyebab DM tipe 1 adalah faktor genetik, faktor imunologi dan faktor lingkungan. *International Diabetes Federation* (IDF, 2018)

menyatakan bahwa gejala DM tipe 1 seperti rasa haus yang tidak normal dan mulut kering, sering kencing, berkurangnya energi dan mudah lelah, mudah lapar, penurunan berat badan secara tiba-tiba dan penglihatannya kabur.

b. DM tipe II

International Diabetes Federation (IDF, 2020) menyatakan bahwa DM tipe 2 kombinasi antara resistensi insulin dan kekurangan hormone insulin yang dipengaruhi oleh gaya hidup serta terjadi 95% dari semua penyakit DM dan banyak terjadi pada usia pertengahan dan lansia tapi meningkat pada obesitas di anak- anak, dewasa dan dewasa muda. Faktor resiko DM tipe 2 adalah umur, riwayat DM, aktivitas fisik, IMT, tekanan darah, stress dan kadar kolestrol (Trisnawati & Setyorogo, 2019). *Internasional Diabetes Federation (IDF, 2020)* menyatakan bahwa gejala DM tipe 2 ini adalah sering buang air kecil, banyak minum, penurunan berat badan dan penglihatan

c. DM gestasional

Diabetes mellitus gestasional (DMG) merupakan suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang ibu hamil yang disebabkan karena adanya peningkatan kadar gula darah akibat penurunan sekresi insulin yang progresif Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni, 2019). Dampak yang timbulkan oleh ibu penderita DMG adalah ibu berisiko tinggi terjadi penambahan berat badan berlebih, terjadinya preklampsia, eklampsia, bedah sesar dan komplikasi kardiovaskuler hingga kematian ibu (Fitriani, 2019).

3. Faktor Risiko DM

Faktor risiko DM Menurut (Kemenkes RI, 2019) ada 2 yaitu faktor risiko yang tidak dapat diubah dan yang dapat diubah, antara lain:

1) Faktor risiko yang tidak dapat diubah

a. Usia

Bertambahnya usia mengakibatkan mundurnya fungsi alat tubuh sehingga menyebabkan gangguan fungsi pankreas dan kerja dari insulin. Pada usia lanjut cenderung diabetes melitus tipe 2. Umur merupakan faktor yang tidak bisa diubah, oleh karena itu sebaiknya seseorang yang sudah lebih dari 40 tahun rutin untuk mengecek kadar gula darah, mengatur pola makan dan olahraga agar kadar gula darah tetap normal. (Soegondo, & Subekti, 2019)

b. Riwayat Keluarga DM (Genetik)

Faktor genetik merupakan faktor penting pada DM yang dapat mempengaruhi sel beta dan mengubah kemampuannya untuk mengenali sekretoris insulin. Keadaan ini meningkatkan kerentanan individu terhadap faktor-faktor lingkungan yang dapat mengubah integritas dan fungsi sel beta pancreas (Price dan Wilson, 2019). Seorang anak dapat mewarisi gen penyebab diabetes melitus dari orang tuanya. Jika kedua orang tua menderita diabetes, kemungkinan besar salah satu dari anaknya atau anak-anaknya dapat terkena diabetes melitus. Risiko terbesar bagi anak terserang diabetes terjadi jika salah satu atau kedua orang tua mengalami penyakit DM sebelum berumur 40 tahun (Kwinahyu, 2019).

c. Jenis Kelamin

DM berisiko lebih besar dialami oleh perempuan dari pada laki-laki, hal ini disebabkan secara fisik perempuan memiliki kesempatan peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar. Premenstruasi syndrome, pasca menopause yang dialami oleh perempuan membuat distribusi pada lipid tubuh menjadi mudah terakumulasi yang disebabkan oleh proses hormonal yang dialami, sehingga perempuan lebih berisiko mengalami DM tipe 2 (Irawan , 2020).

2) Faktor resiko yang dapat diubah

a. Obesitas

Obesitas adalah peningkatan lemak tubuh yang berlebihan. Obesitas disebabkan adanya keseimbangan energi positif sebagai akibat ketidak seimbangan antara asupan energi dengan keluaran energi, sehingga terjadi kelebihan energi yang disimpan dalam bentuk jaringan lemak. Obesitas merupakan penyakit multifaktorial yang diduga sebagian besar disebabkan interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan antara lain aktivitas fisik, gaya hidup, sosial ekonomi dan nutrisi (Nugraha, 2019). Obesitas berhubungan dengan peningkatan risiko kejadian diabetes melitus. Kontrol berat badan penting dalam manajemen diabetes dan pencegahan perkembangan prediabetes menjadi DM. IMT merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi

orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan (Priasmara, 2020).

b. Aktifitas fisik

Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang meningkatkan pengeluaran tenaga atau energi dan pembakaran energi. Aktivitas fisik secara teratur menambah sensitivitas insulin dan menambah toleransi glukosa. Aktivitas fisik memiliki efek menguntungkan bagi lemak tubuh, tekanan darah, berat badan, dan pada aspek ganda sindroma metabolik kronik. Aktivitas fisik yang teratur mampu mencegah terjadinya penyakit diabetes melitus, kardiovaskuler, dan hipertensi (Radio , 2019).

c. Pola makan

Pola makan merupakan jumlah, macam-macam dan komposisi dari bahan makanan yang dimakan tiap hari oleh seseorang. Pola makan yang sehat adalah pola makan yang diatur (makan pagi, makan siang, makan malam). Pola makan yang tidak sehat dapat memicu timbulnya suatu penyakit degeneratif seperti DM. Pola makan yang tinggi lemak, garam, gula, dan keseringan makan makanan yang instan secara berlebihan dapat meningkatkan kadar gula darah. Oleh karena itu perlu pengaturan pola makan yang baik untuk menjaga kesehatan tubuh serta mencegah terjadinya penyakit DM (Sartika, Supit, & Onibala , 2019).

d. Stress

Stress merupakan gangguan pada tubuh dan pikiran yang disebabkan oleh perubahan dan tuntutan kehidupan. Takut, cemas, malu, dan marah merupakan bentuk lain emosi. Kehidupan yang penuh dengan stress akan berpengaruh terhadap fluktuasi glukosa darah meskipun telah diupayakan diet, latihan fisik maupun pemakaian obat- obatan dengan secermat mungkin. UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study) menemukan dengan berjalannya waktu kadar glukosa darah penderita Diabetes Mellitus diperlihatkan akan tetap terus meningkat secara progresif, meskipun intervensi sudah dilakukan melalui perubahan gaya hidup, diet, olahraga dan obat- obatan (Putri, 2020).

e. Hipertensi

Hipertensi adalah peningkatan tekanan darah sistolik yang tingginya tergantung usia individu yang terkena. Tekanan darah berfluktuasi dalam batas-batas tertentu, tergantung posisi tubuh, usia dan tingkat stress yang dialami. Hipertensi dengan peningkatan tekanan sistol tanpa disertai peningkatan diastol sering terjadi pada lansia, sedangkan hipertensi peningkatan tekanan diastol tanpa disertai peningkatan tekanan sistol lebih sering terdapat pada dewasa muda. Hipertensi sangat berhubungan erat dengan DM karena ada beberapa kriteria yang sering terjadi pada penderita hipertensi yaitu peningkatan tekanan darah, obesitas, dislipidemia dan peningkatan kadar gula darah (Tambayong, 2019, dalam Syamiyah, 2020).

4. Manifestasi Klinik DM

Adapun manifestasi klinik dari DM berdasarkan klasifikasinya yaitu :

a. DM tipe 1

Menurut Konsensus Nasional Pengelolaan DM tipe 1 tahun 2019, sebagian besar penderita DM tipe 1 mempunyai riwayat perjalanan klinis yang akut. Poliuria, polidipsia, nokturia, enuresis, penurunan berat badan yang cepat dalam 2-6 minggu sebelum diagnosis ditegakkan, kadang-kadang disertai polifagia dan gangguan penglihatan. Manifestasi klinis pada DM tipe 1 tergantung pada tingkat kekurangan insulin dan gejala yang ditimbulkan biasa ringan hingga berat. Orang dengan DM tipe 1 membutuhkan sumber insulin eksogen (eksternal) untuk mempertahankan hidup.

b. DM tipe 2

Penyandang DM tipe 2 mengalami awitan manifestasi yang lambat dan sering kali tidak menyadari penyakit sampai mencari perawatan kesehatan untuk beberapa masalah lain. Manifestasi yang biasa muncul yaitu poliuria dan polidipsia, polifagia jarang dijumpai dan penurunan berat badan tidak terjadi. Manifestasi lain juga akibat hiperglikemia penglihatan buram, kelelahan, parestesiya dan infeksi kulit (Lemone,Burke,Bauldoff, 2019).

5. Komplikasi DM

1) Komplikasi Diabetes Mellitus

a. Hipoglikemia

Fatimah (2019) menyatakan bahwa hipoglikemia banyak terjadi pada diabetes mellitus tipe 1 yang dapat menyebabkan sel otak tidak mendapatkan patokan makanan yang cukup sehingga sel tersebut akan rusak. Hipoglikemia merupakan penyebab kematian 2-4% penderita diabetes mellitus (Lestari & Sunaryo, 2020). Pada saat nilai kadar gula darah penderita diabetes mellitus < 60 mg/dL dapat mengkonsumsi karbohidrat kompleks atau saat hipoglikemia berat penderita diabetes dapat diberikan injeksi insulin untuk mengembalikan kadar gula darah arahnya (Hasdianah, 2012).

b. Hiperglikemia

Suatu kondisi medik berupa peningkatan kadar glukosa dalam darah melebihi batas normal. Hiperglikemia juga merupakan salah satu tanda khas suatu penyakit DM, meskipun juga didapatkan pada beberapa kondisi yang lain (PERKENI, 2019). Hiperglikemia dapat diturunkan salah satunya dengan melakukan senam diabetes, karena aktivitas berolahraga dapat meningkatkan sensitifitas hormon insulin sehingga dapat memperbaiki kadar gula darah (Rottie, 2018).

c. Penyakit Ginjal (Nefropati)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rajasa, Afriwardi & Zein (2019) sebanyak 67,1% penderita diabetes mellitus mengalami nefropati diabetik. Rusaknya ginjal disebabkan akibat ginjal harus bekerja secara ekstra untuk menyaring gula yang berkadar tinggi di peredaran darah (Padila, 2020). Pasien yang mengalami nefropati diabetikum akan mempengaruhi pola makan penderita diabetes mellitus karena penurunan filtrasi glumerulus ginjal mengakibatkan penumpukan toksin uremikum dan adanya pembatasan konsumsi protein (Mardewi & Suastika, 2019).

d. Retinopati

Retinopati disebabkan akibat rusaknya pembuluh darah yang memberi makan retina (Hasdianah, 2020). Rusaknya pembuluh darah pada retina disebabkan karena kadar gula darah yang tinggi akan menyebabkan viskositas darah meningkat yang nantinya akan menghambat aliran darah ke daerah mata (Padila, 2021).

e. Penyakit jantung

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rajasa, Afriwardi & Zein. (2019) penyakit jantung yang diakibat diabetes mellitus sebesar 23,3%. Menurut Departemen Kesehatan (2020) faktor resiko ketiga terjadinya penyakit jantung adalah diabetes mellitus. Penyakit jantung atau kardiopati diabetik terjadi akibat aterosklerosis atau penyempitan pembuluh darah karena kenaikan kadar kolesterol yang

disebabkan oleh hiperglikemia yang terjadi dalam jangka waktu yang lama (Hasdianah, 2020)

6. Penatalaksanaan DM

Terdapat 4 pilar Penatalaksanaan dan pengelolaan yaitu: edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani dan intervensi farmakologis (Perkeni, 2019) :

a. Edukasi

Upaya edukasi dilakukan secara komprehensif dan berupaya meningkatkan motivasi pasien untuk memiliki perilaku sehat. Tujuan dari edukasi diabetes adalah mendukung usaha pasien penyandang diabetes untuk mengerti perjalanan alami penyakitnya dan pengelolaannya, mengenali masalah kesehatan/komplikasi yang mungkin timbul secara dini/saat masih reversible, ketaatan perilaku pemantauan dan pengelolaan penyakit secara mandiri, dan perubahan perilaku/kebiasaan kesehatan yang diperlukan. Edukasi pada penyandang DM meliputi pemantauan glukosa mandiri, perawatan kaki, ketaatan penggunaan obat-obatan, berhenti merokok, meningkatkan aktifitas fisik, dan mengurangi asupan kalori dan diet tinggi lemak.

b. Terapi Gizi Medis

Prinsip pengaturan makan pada penyandang DM yaitu makanan yang seimbang, sesuai dengan kebutuhan kalori masing-masing individu, dengan memperhatikan keteraturan jadwal makan, jenis, dan jumlah makanan. Komposisi makanan yang dianjurkan terdiri dari karbohidrat 45%-65%, lemak 20%-25%, protein 10%-20%, Natrium

kurang dari 3g, dan diet cukup serat sekitar 25g/hari

c. Latihan Jasmani

Latihan jasmani secara teratur 3-4 kali seminggu, masing-masing selama kurang lebih 30 menit. Latihan jasmani dianjurkan yang bersifat aerobik seperti berjalan santai, jogging, bersepeda dan berenang. Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan meningkatkan sensitifitas insulin.

d. Intervensi Farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan peningkatan pengetahuan pasien, pengaturan makan dan latihan jasmani. Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan.

7. Diagnosis DM

Menurut (Perkeni, 2019) diagnosis DM ditegakkan atau dasar pemeriksaan kadar gula darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimetik dengan bahan plasma darah vena. Pemantauan hasil pengobatan biasa dilakukan dengan glukometer. Berbagai keluhan dapat ditemukan pada penyandang DM. Kecurigaan adanya DM perlu dipikirkan apabila terdapat keluhan seperti:

- a. Keluhan klasik DM poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya.
- b. Keluhan lain lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulva pada wanita.

Kriteria Diagnosis Diabetes (ADA, 2016) :

- a. GDP \geq 180 mg/dL (7,0 mmol/L), sewaktu : tidak ada asupan kalori selama 8 jam
- b. GD2PP \geq 200 mg/dL (11,11 mmol/L), setelah TTGO 75 gram glukosa
3. HbA1c \geq 6,5% (48 mmol/mol), dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standardization Program (NGSP)
- c. Pasien dengan gejala klasik hiperglikemia atau krisis hipoglikemik, GDS \geq 200 mg/dL (11,1 mmol/L).

8. Kadar Gula Darah

a. Definisi Kadar Gula Darah

Kadar gula darah adalah jumlah kandungan glukosa dalam plasma darah (Dorland, 2019). Gula darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Glukosa merupakan sumber energi utama bagi sel manusia. Glukosa dibentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi melalui makanan dan disimpan sebagai glikogen dihati dan otot (Lestari, 2019). Glukosa darah dibagi menjadi dua yaitu hiperglikemia dan hipoglikemia. Hiperglikemia bisa terjadi karena asupan karbohidrat dan glukosa yang berlebihan. Sedangkan hipoglikemia juga bisa terjadi karena asupan karbohidrat dan glukosa kurang (Mufti, 2020). Diabetes Mellitus yang tidak terkontrol akan menyebabkan terjadinya komplikasi kronik, baik mikroangiopati

maupun makroangiopati. Penyakit akibat komplikasi mikrovaskular yang dapat terjadi pada pasien diabetes adalah retinopati dan nefropati diabetik (Waspadji, Sukardji, & Oktarina, 2021). Faktor- faktor yang dapat mempengaruhi kadar gula darah tidak terkontrol antara lain penggunaan insulin, makanan tinggi karbohidrat, infeksi, penyakit, stress dan aktivitas (Meloh, Pandelaki, & Sugeng, 2019). Sedangkan dikatakan kadar gula terkontrol apabila < 180 dan kadar gula tidak terkontrol ≥ 180 (Dharma, 2019).

b. Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Menurut (ADA, 2020) ada berbagai cara yang biasanya dilakukan untuk memeriksa kadar gula darah diantaranya yaitu:

1) Pemeriksaan Glukosa Sewaktu.

Pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu sepanjang hari tanpa memperhatikan makan terakhir yang dimakan dan kondisi tubuh orang tersebut.

Tabel 2.1 Tes GDS

Hasil	Gula Darah Sewaktu
Normal	180 mg/dl
Tinggi	>200 mg/dl
Rendah	<70 mg/dl

2) Pemeriksaan Glukosa Puasa.

Pemeriksaan gula darah puasa adalah pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan setelah pasien melakukan puasa selama 8-10 jam. Kadar glukosa darah yang normal pada pagi hari atau kadar glukosa darah puasa 80-110 setelah mg/dl.

3) Pemeriksaan Glukosa Darah 2 jam Post Prandial (PP).

Pemeriksaan glukosa darah 2 jam post prandial adalah pemeriksaan glukosa yang dihitung 2 jam setelah pasien menyelesaikan makan adalah < 140 mg/dl.

c. Monitoring Kadar Gula Darah

Penderita DM harus memonitor kondisi sehari-harinya dengan melakukan pengecekan kadar glukosa darah. Tujuan dari pemeriksaan kadar glukosa darah ialah untuk mengetahui tercapainya sasaran kadar glukosa darah normal dan apabila belum mencapai target, dapat dilakukan penyesuaian dosis obat. Waktu pemeriksaan glukosa darah dapat dilakukan pada pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu, glukosa darah 2 jam postprandial, dan sewaktu yang dilakukan secara berkala dan sesuai kebutuhan (Perkeni, 2019). Pemantauan kadar gula darah adalah salah satu pengelolaan DM (Tandra, 2020). Pemantauan kadar gula darah dapat dilakukan secara mandiri dengan melakukan pemantauan kadar gula darah menggunakan darah kapiler. Alat yang dapat digunakan secara mandiri disebut glucometer. Namun sebelumnya penderita diabetes perlu diberikan edukasi berupa batasan- batasan kadar glukosa darah (Perkeni, 2020).

d. Faktor yang mempengaruhi kadar gula darah

1) Stress

Stress yang disebabkan oleh faktor fisiologik seperti infeksi dan pembedahan turut menimbulkan hiperglikemia dan dapat memicu diabetes ketoasidosis. Stress emosional dapat memberi dampak negative terhadap pengendalian diabetes. Peningkatan hormon “stress” akan meningkatkan kadar gula darah, khususnya bila asupan makanan dan pemberian insulin tidak berubah. Pada saat terjadi stress emosional, penderita mengubah pola makan latihan dan penggunaan obat yang biasanya dipatuhi (N.Azizah, 2019).

2) Olahraga

Olahraga secara teratur dapat mengurangi resistensi insulin sehingga insulin dapat dipergunakan lebih baik oleh sel-sel tubuh. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas fisik (sekitar 30 menit/hari) dapat mengurangi resiko diabetes yaitu dengan menurunkan kadar gula darah (Fox & Kilvert, 2019). Penderita DM sebaiknya melaksanakan 5 pilar pengelolaan DM yaitu pendidikan diabetes, diit, monitoring gula darah dan latihan jasmani (senam kaki diabetes) dan obat (Rusli, 2020).

3) Pola makan tidak teratur

Suatu cara tertentu untuk mengatur jumlah dan jenis asupan makanan untuk mempertahankan kesehatan status gizi, serta mencegah atau membantu proses penyembuhan. Pola makan yang tidak teratur dapat menyebabkan pemasukan kalori berupa

karbohidrat dan gula secara berlebihan sehingga terjadi adanya penumpukan glukosa darah (Susanti & Bistara, 2019)

4) Obesitas

Obesitas menyebabkan respon sel beta pankreas terhadap peningkatan glukosa darah berkurang termasuk reseptor insulin pada sel otot berkurang jumlah dan keefektifannya pada seluruh tubuh. Akibatnya, dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kadar gula darah (Rusli, 2020).

5) Usia

Faktor usia sangat berpengaruh terhadap kadar gula darah tidak normal karena dengan bertambahnya usia maka terdapat perubahan alamiah dalam tubuh yang mempengaruhi jantung, pembuluh darah dan hormon sehingga meningkatkan kadar gula darah sebagai penyebab timbulnya penyakit DM tipe II (Sutriningsih, 2019)

B. Olahraga Pasien DM

1. Olahraga

Olahraga adalah serangkaian gerak raga yang teratur dan terencana untuk memelihara hidup, meningkatkan kualitas hidup dan mencapai tingkat kemampuan jasmani yang sesuai dengan tujuan (Giriwijoyo & Sidik, 2019). Latihan jasmani atau olahraga (*Exercise*) adalah bagian dari aktifitas fisik (ADA, 2020). Pada penderita Daibetes, latihan jasmani dapat meningkatkan pengambilan glukosa oleh sel-sel otot yang akan menurunkan kebutuhan akan insulin. Latihan jasmani juga dapat menurunkan kadar kolesterol dan triglisrida, serta mengurangi resiko dari

penyakit kardiovaskular (LeMone et al, 2019).

Menurut (Perkeni, 2019) penderita DM untuk melakukan pemeriksaan glukosa darah sebelum melakukan latihan jasmani. Apabila kadar glukosa < 100 mg/dL dianjurkan untuk mengkonsumsi karbohidrat lebih dulu dan apabila kadar glukosa darah > 250 mg/dL dianjurkan untuk menunda latihan jasmani. Bila ingin melakukan latihan jasmani, penderita diabetes harus mempunyai kadar glukosa darah diantara kedua batasan tersebut (Yunir & Soebardi, 2020).

2. Manfaat Latihan Jasmani

Manfaat latihan jasmani menurut (ADA, 2020) yaitu :

- a. Penurunan kadar glukosa darah
- b. Mengurangi faktor risiko kardiovaskular
- c. Berkontibusi terhadap penurunan berat badan
- d. Sel-sel tubuh menjadi sensitif terhadap insulin (resistensi insulin berkurang)

3. Jenis Olahraga

Jenis olahraga dibedakan menjadi 2 menurut *American Heart Association* (2020), yaitu :

- a. Olahraga Aerobik

Olahraga aerobik adalah olahraga yang dilakukan secara terus menerus dimana kebutuhan oksigen masih dapat dipenuhi tubuh. Olahraga aerobik merupakan latihan intensif yang menggerakkan dua tangan dan dua kaki, sebagai contoh olahraga aerobik adalah gerak jalan cepat, jogging, lari, senam, renang dan bersepeda. Olahraga aerobik akan

membuat denyut jantung meningkat dalam periode waktu yang lebar. Pada saat denyut jantung meningkat, berarti suplai atau aliran darah ke seluruh bagian tubuh bertambah banyak, tersedianya oksigen yang cukup untuk kebutuhan jaringan dan sel tubuh.

b. Olahraga Anaerobik

Olahraga anaerobik adalah olahraga dimana kebutuhan oksigen tidak dapat dipenuhi seluruhnya oleh tubuh. Sebagai contoh angkat besi, lari sprint 100 M, tenis lapangan dan bulu tangkis. Olahraga anaerobik sangat intensif, berat dan sangat menguras stamina, hal ini menyebabkan proses olahraga ini hanya dilakukan untuk jangka waktu yang singkat. Olahraga anaerobik akan mempercepat proses metabolisme dan bahkan akan terus berlangsung setelah berhenti berolahraga. Jenis olahraga ini merupakan latihan yang dilakukan oleh para atlet olahraga untuk meningkatkan masa otot, seperti mengangkat beban.

Menurut (Suryono E, 2019), jenis olahraga yang dianjurkan untuk pasien DM adalah : jalan cepat, berenang, senam DM, senam kaki, angkat beban, yoga, bersepeda. Sedangkan olahraga yang baik untuk penyandang diabetes adalah olahraga yang bersifat aerobik, kontinyu, ritmik, dan progresif, yaitu :

- 1) Aerobik, olahraga yang gerakannya tidak hanya melibatkan satu otot tertentu, tetapi melibatkan semua otot otot besar.
- 2) Kontinyu, olahraga yang dapat dilakukan secara terus menerus, bukan sekali waktu seperti angkat besi.
- 3) Ritmik, olahraga yang gerakannya berirama, yakni otot

berkontraksi dan berelaksasi secara teratur.

- 4) Progresif, olahraga yang bisa dilakukan secara bertahap, yakni dimulai dengan pemanasan, latihan inti, dan pendinginan.

4. Frekuensi Olahraga

Frekuensi olahraga yang dimaksud adalah sebanyak tiga kali dalam seminggu. Sehingga penting bagi penderita DM untuk melakukan latihan jasmani setiap dua hari sekali, untuk mempertahankan kerja insulin sehingga kadar glukosa darah dapat tetap stabil. Penderita DM juga sebaiknya menambah aktivitas fisik yang banyak bergerak dan mengurangi aktivitas yang tidak terlalu banyak bergerak seperti menonton televisi (PB Perkeni, 2019).

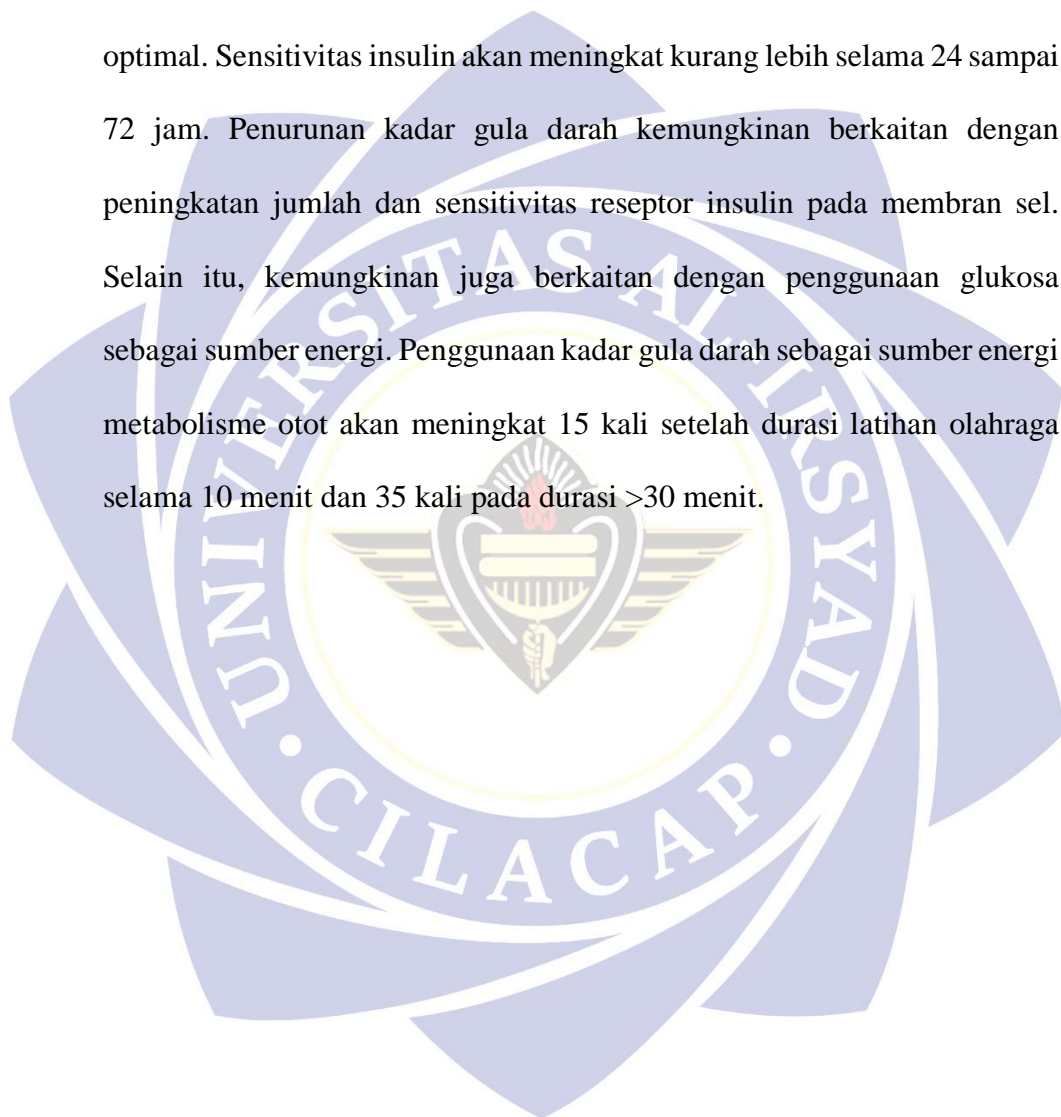
5. Durasi Olahraga

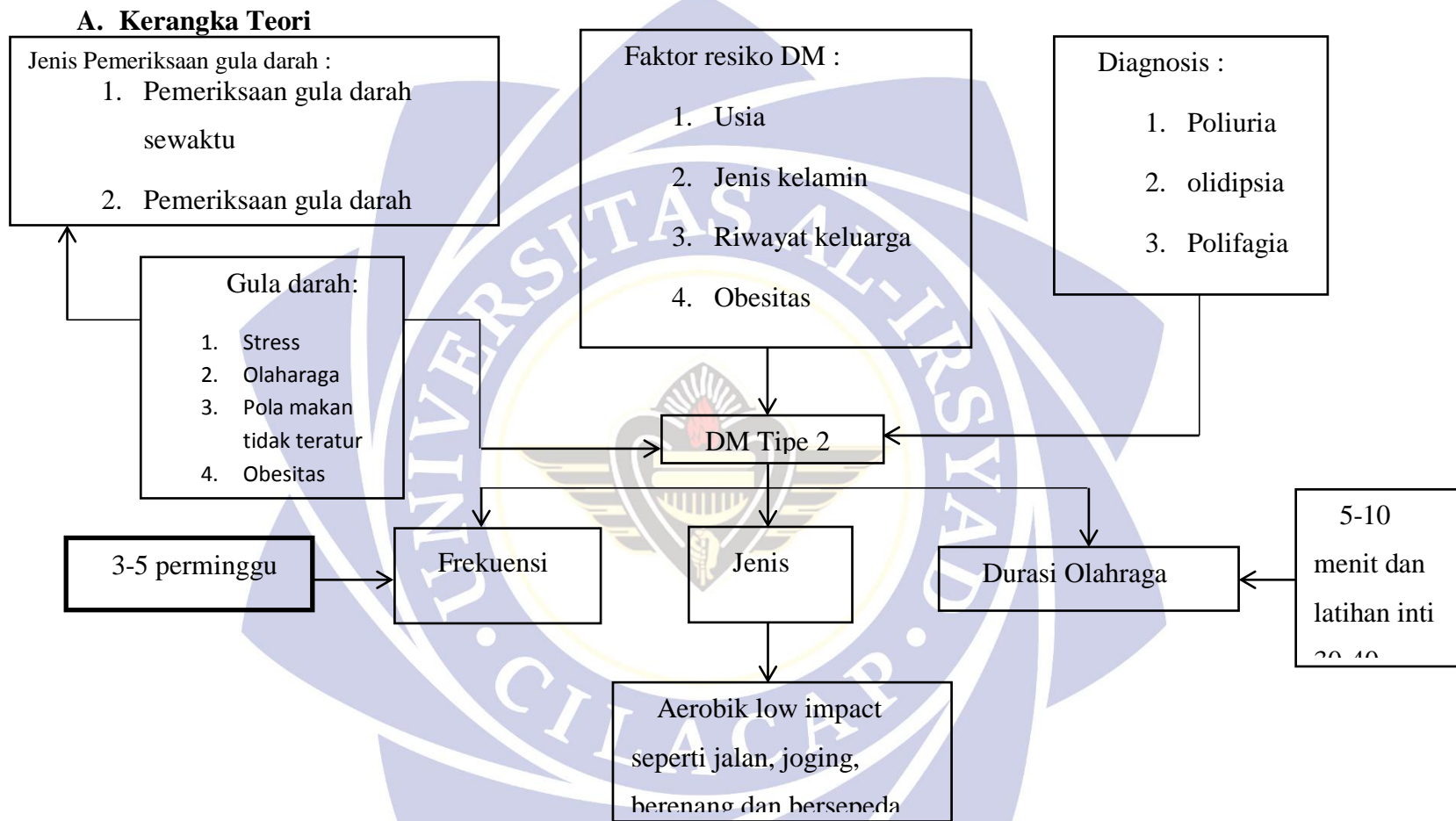
Olahraga sebaiknya tidak dilakukan terlalu lama. Efektifnya olahraga dilakukan selama 30 menit sampai 60 menit. Menurut widjaja (2020), untuk meningkatkan metabolisme maka latihan dapat dilakukan dengan durasi 30-40 menit yang disertai dengan 5-10 menit pemanasan dan pendinginan. Jadi dalam seminggu pasien DM mendapatkan 180 menit untuk berolahraga. Bila kurang dari durasi waktu yang disarankan maka efek perbaikan metabolisme pasien DM kurang maksimal dan apabila pasien DM melebihi waktu durasi yang diberikan dapat menyebabkan kerusakan kardiovaskular.

6. Pengaruh olahraga terhadap kadar gula darah

Penelitian menurut Fitri (2020), durasi latihan olahraga sangat berhubungan dengan kadar gula darah puasa dan kadar gula darah 2 jam

postprandial. Semakin lama durasi latihan jasmani maka semakin rendah kadar gula darah puasa dan kadar gula darah 2 jam postprandial. Pelaksanaan latihan olahraga secara teratur dapat memperbaiki metabolisme glukosa. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh peningkatan sensitivitas insulin sehingga uptake glukosa dapat berlangsung secara optimal. Sensitivitas insulin akan meningkat kurang lebih selama 24 sampai 72 jam. Penurunan kadar gula darah kemungkinan berkaitan dengan peningkatan jumlah dan sensitivitas reseptor insulin pada membran sel. Selain itu, kemungkinan juga berkaitan dengan penggunaan glukosa sebagai sumber energi. Penggunaan kadar gula darah sebagai sumber energi metabolisme otot akan meningkat 15 kali setelah durasi latihan olahraga selama 10 menit dan 35 kali pada durasi >30 menit.





Bagan 2.1 Kerangka Teori

Sumber: Kemenkes RI, 2020; Darmayanti, 2015; PERKENI, 2019; Majid,dkk, 2017; Departemen Kesehatan RI, 2021

