

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Diabetes Melitus

1. Definisi Diabetes Melitus

Menurut PERKENI 2021 Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglitemia atau tingginya kadar gula didalam darah yang terjadi karena adanya kelainan sekresi insulin, kerja insulin maupun keduanya (PERKENI, 2021).

Diabetes merupakan masalah kesehatan yang timbul pada seorang yang disebabkan karena adanya peningkatan kadar gula darah. Diabetes terjadi karena terdapat masalah pada sistem produksi insulin di pankreas karena pankreas tidak dapat memproduksi hormon dalam jumlah besar maupun tubuh yang tidak dapat menggunakan hormone insulin dengan benar. (Manurung, 2017)

2. Klasifikasi Diabetes Melitus

Menurut World Health Organisation (WHO, 2024) terdapat beberapa klasifikasi diabetes melitus, yaitu :

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes tipe 1 biasanya dikenal dengan diabetes yang bergantung pada insulin, biasanya terjadi pada remaja, atau terjadi pada masa kanak-kanak. Diabetes Tipe 1 biasanya

ditandai dengan kurangnya produksi insulin dan memerlukan pemberian insulin setiap hari.

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes tipe 2 memengaruhi tubuh dalam menggunakan glukosa sebagai energi. Ini mengakibatkan tubuh berhenti menggunakan insulin dengan benar, yang mengakibatkan tingginya kadar gula darah jika tidak diobati. Seiring berjalannya waktu, diabetes tipe 2 dapat menyebabkan kerusakan pada tubuh, terutama saraf dan pembuluh darah.

Diabetes tipe 2 seringkali dapat dicegah. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap perkembangan diabetes tipe 2 termasuk kelebihan berat badan, kurang berolahraga, dan genetika. Diagnosis dini penting untuk mencegah dampak terburuk diabetes tipe 2. Cara terbaik untuk mendeteksi diabetes sejak dini yaitu dengan melakukan pemeriksaan tes darah ke pelayanan kesehatan.

Gejalanya mungkin mirip dengan diabetes tipe 1, namun seringkali kurang jelas. Akibatnya, penyakit ini dapat didiagnosis beberapa tahun setelah timbulnya penyakit, setelah timbul komplikasi. Lebih dari 95% penderita diabetes menderita diabetes tipe 2. Diabetes tipe 2 sebelumnya disebut non-insulin dependen, atau onset dewasa. Sampai saat ini, diabetes tipe ini hanya ditemukan pada orang dewasa namun kini semakin sering terjadi pada anak-anak.

c. Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes gestasional adalah hiperglikemia dengan nilai glukosa darah di atas normal yang terjadi saat kehamilan. Wanita dengan diabetes gestasional mempunyai peningkatan risiko komplikasi selama kehamilan dan saat melahirkan. Anak-anak dari ibu yang menderita ini juga berisiko lebih tinggi terkena diabetes tipe 2 di masa depan. Diabetes gestasional didiagnosis melalui pemeriksaan prenatal, bukan melalui gejala yang dilaporkan.

3. Etiologi Diabetes Melitus

Diabetes melitus tergantung insulin (DMTI) disebabkan karena adanya kerusakan sel B pulau langerhans yang merupakan akibat dari proses autoimun. Diabetes Melitus tipe 1 biasanya ditandai dengan serangan mendadak yang terjadi pada segala usia, akan tetapi sering terjadi pada usia muda (<30 tahun). Sedangkan Diabetes Melitus yang tidak bergantung pada insulin disebabkan karena kegagalan relative sel B dan resistensi Insulin. Resistensi Insulin merupakan penurunan kemampuan insulin dalam memicu pengambilan glukosa oleh jaringan perifer serta mengurangi produksi gula oleh hati. Sel B tidak dapat mengimbangi resistensi insulin sepenuhnya, akibatnya terjadilah defisiensi relative insulin. Hal itu terlihat dari penurunan sekresi insulin pada rangsangan glukosa, maupun pada rangsangan glukosa bersama

bahan perangsang sekresi insulin lain. Berarti sel B pankreas mengalami desinsitisasi terhadap glukosa (Manurung, 2017)

4. Manifestasi Klinis Diabetes Melitus

Diabetes melitus tipe 2 awalnya diperkirakan karena terdapat gejala khas yaitu poliuria, polydipsia, dan polifagia. Polyuria merupakan kondisi dimana seseorang menghasilkan urin dalam jumlah yang banyak, sedangkan polidipsia adalah suatu keadaan dimana seseorang sering merasa haus terus menerus, dan polifagia adalah keadaan dimana seseorang memiliki nafsu makan yang berlebih dan makan dalam jumlah yang lebih banyak dari biasanya. Selain itu tanda dan gejala diabetes melitus yaitu sering merasa kelelahan dan lemas, perubahan penglihatan secara mendadak, sering kesemutan pada ekstremitas, kulit kering, lesi pada kulit yang sulit sembuh. Selain itu pada diabetes melitus tipe 1 biasa disertai dengan gejala penurunan berat badan yang mendadak, mual, muntah, ataupun nyeri lambung (Manurung, 2017).

5. Komplikasi Diabetes Melitus

Komplikasi diabetes melitus dibagi menjadi 2 kriteria yaitu komplikasi akut seperti Hipoglikemia, ketoasidosis, dan koma hiperosmolar non ketotik dan juga komplikasi kronis yaitu seperti penyakit makrovaskular, gangguan mikrovaskular dan gangguan saraf atau neuropati (Manurung, 2017). Komplikasi makrovaskular umumnya mengenai organ jantung, otak dan pembuluh darah, sedangkan gangguan mikrovaskular dapat terjadi pada mata dan ginjal. Gangguan

neuropati dapat terjadi baik neuropati motorik, sensorik ataupun neuropati otonom.(PERKENI, 2021).

6. Faktor Resiko Diabetes melitus

Menurut (Manurung, 2017) terdapat beberapa factor resiko diabetes melitus yaitu:

a. Factor genetic

Keluarga yang memiliki Riwayat diabetes melitus biasanya akan memiliki peluang yang tinggi mengalami ketidakmampuan dalam metabolisme karbohidrat secara normal atau biasa disebut dengan intoleransi gula.

b. Obesitas

Obesitas merupakan kondisi dimana tubuh memiliki lemak yang berlebih, kelebihan berat badan pada obesitas yaitu jika berat badan $\geq 20\%$ dari berat badan ideal. Obesitas dapat menyebabkan menurunnya jumlah reseptor insulin dalam sel pada otot dan jaringan lemak.

c. Tekanan darah

Tekanan darah yang tinggi merupakan penyakit penyerta pada seseorang yang mengalami diabetes melitus. Apabila hipertensi tidak terkontrol maka akan menyebabkan komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular yang disertai pengelolaan hiperglikemia yang terkontrol. Beberapa factor yang mempengaruhi tekanan darah terhadap diabetes yaitu resistensi insulin, kadar

glukosa gula darah yang tinggi, obesitas, dan pengaturan tekanan darah.

d. Gaya hidup

Gaya hidup yang terbiasa dengan makanan instan yang berlebihan dan berlemak dapat mempengaruhi terjadinya diabetes melitus. Kurangnya aktifitas fisik juga dapat menyebabkan resistensi insulin pada penderita diabetes melitus. Resistensi insulin dapat terjadi jika seseorang tidak melakukan aktifitas fisik yang dapat mempengaruhi kerja insulin pada seseorang yang beresiko menderita diabetes melitus.

e. Merokok

Merokok dapat merusak sel-sel tubuh dan mengganggu fungsi insulin. Nikotin dalam rokok membuat sel-sel sulit dalam merespon insulin, akibatnya tubuh sulit mengubah gula menjadi energi dan kadar glukosa akan meningkat.

f. Stress

Stres dapat mengakibatkan diabetes melitus karena Ketika stress tubuh melepaskan hormon adrenalin dan kortisol yang dapat meningkatkan kadar gula darah. Jika stress terjadi berkepanjangan dapat menyebabkan pancreas tidak bisa mengendalikan produksi insulin.

g. Mengonsumsi karbohidrat berlebih

Tubuh memecah karbohidrat menjadi gula, sehingga kadar gula darah meningkat. Jika mengonsumsi karbohidrat berlebih maka kadar gula darah akan semakin tinggi.

h. Kerusakan pada sel pancreas

Kerusakan sel pancreas dapat menyebabkan diabetes melitus karena pancreas dapat memproduksi insulin yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuh.

7. Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Penatalaksanaan diabetes melitus bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup penderitanya seperti menghilangkan keluhan dari gejala diabetes melitus dan mengurangi komplikasi. (PERKENI, 2021). Terdapat 5 pilar dalam penatalaksanaan diabetes melitus, yaitu edukasi, manajemen nutrisi, Latihan fisik, terapi farmakologis, dan pemantauan kadar gula darah.

a) Edukasi

Salah satu penatalaksanaan diabetes yaitu edukasi yang dapat meningkatkan efikasi diri. Edukasi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan. Pengetahuan merupakan dasar dari perubahan perilaku seseorang dalam melakukan perawatan mandiri. Tingkat pengetahuan yang rendah akan memperburuk kondisi diabetes melitus. Oleh karena itu edukasi dalam diabetes sangat penting dilakukan untuk mencegah

terjadinya komplikasi pada penderita diabetes melitus (Ningrum et al., 2021)

b) Manajemen nutrisi

Dalam ppenatalaksanaan manajemen nutrisi diabetes melitus dapat dilakukan dengan metode 3J (Jenis, Jumlah, dan Jadwal). Tujuan dari manajemen nutrisi yaitu mengontrol kadar gula dalam darah, menjaga kebutuhan nutrisi tubuh agar terpenuhi dan mencegah komplikasi (Nela et al., 2023)

c) Latihan fisik

Latihan fisik dapat menjadi salah satu tErapi non-farmakologis yang efektif untuk menurunkan kadar gula darah dan dapat meningkatkan kualitas hidup penderita diabetes melitus. Selain itu Latihan fisik dapat meningkatkan sensitifitas insulin, suplai insulin ke jaringan dapat lebih efisien, dan mengatur gen metabolic melalui metilasi DNA (Titanik et al., 2024).

Salah satu bentuk dari Latihan fisik adalah dengan melakukan kegiatan senam kaki diabetes melitus. Kegiatan tersebut dapat dilakukan secara mandiri. Senam kaki diabetes termasuk dalam kategori perawatan kaki yang sangat penting dilakukan untuk pencegahan komplikasi dari diabetes melitus yaitu ulkus diabetikum (Lasia et al., 2020)

d) Terapi farmakologis

Terapi farmakologis diabetes melitus dapat menggunakan insulin yang terbagi menjadi 2 jenis yaitu insulin basal dan insulin prandial. Selain menggunakan insulin, terapi farmakologis diabetes melitus dapat menggunakan obat anti diabetes yaitu seperti : metformin, tiazolidindion, sulfonileurea, DPP-4, SGL T2-1, dan GLP-1 (Putri et al., 2024).

e) Pemantauan kadar gula darah

Pemantauan gula darah merupakan salah satu hal yang sangat penting untuk menurunkan resiko terjadinya komplikasi diabetes melitus. Pemantauan gula darah dapat dilakukan secara mandiri yang biasanya disebut dengan PGDM (Pemantauan Gula Darah Mandiri). PGDM diperiksa menggunakan glucometer yang bisa dilakukan oleh penderita/keluarganya dengan menggunakan darah kapiler (Sofia & Nadira, 2022).

B. Konsep Sirkulasi Perifer

a. Definisi

Sirkulasi perifer merupakan aliran darah yang dipompakan jantung ke pembuluh darah dan dialirkan ke seluruh tubuh kecuali paru-paru. Gangguan yang terjadi pada kaki penderita diabetes yaitu adanya kelainan pada saraf, kelainan pada pembuluh darah yang

sangat berperan dalam penyembuhan luka sehingga menentukan komplikasi pada kaki. Kondisi kelainan pada saraf dapat mempengaruhi saraf motorik, saraf sensorik, dan saraf otonom. Selain itu, adanya perubahan daya *vasodilatasi-vasokonstriksi* didaerah kaki akibatnya sendi menjadi kaku, dan jika dibiarkan dapat merubah bentuk kaki, terjadinya *charcot* yang berisiko terjadinya luka.

Kelainan pembuluh darah dapat berakibat tersumbatnya pembuluh darah sehingga menghambat aliran darah yang mengalirkan oksigen, bahan makanan atau obat antibiotic yang dapat mengganggu penyembuhan luka. Bila pengobatannya tidak efisien dapat menyebabkan pembusukan gangrene.

Sirkulasi darah dapat diperiksa dengan sebuah pemeriksaan *non-invasive* salah satunya yaitu pemeriksaan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) yang dilakukan dengan cara pengukuran tekanan darah pada lengan dan tungkai kaki (Girsang et al., 2020).

b. Definisi ABI

Ankle Brachial Index (ABI) merupakan salah satu pemeriksaan pada pembuluh darah yang berfungsi untuk mendeteksi tanda dan gejala dari iskemia, penurunan perfusi perifer yang dapat menyebabkan angiopati dan neuropati diabetic. ABI adalah metode yang dilakukan dengan cara mengukur tekanan darah pada area *ankle* (kaki) dan *Brachial* (tangan) (Girsang et al., 2020).

c. Prosedur pengukuran ABI

Untuk melakukan pengukuran ABI dibutuhkan alat yaitu *sphygmomanometer* dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Posisi tubuh berbaring terlentang dan kaki harus sama tinggi dengan jantung
2. Pasang manset tensimeter dilengan atas terlebih dahulu
3. Catat hasil yang terdapat pada layar tensimeter digital yang merupakan *systolic brachialis*
4. Ulangi dilengan yang lain
5. Pasang manset tensimeter pada pergelangan kaki
6. Catat hasil yang terdapat pada layar tensimeter digital yang merupakan *systolic ankle*
7. Ulangi pada kaki yang lain
8. Pilihlah tekanan darah *systolic brachialis* tertinggi dan tekanan darah *systolic ankle* tertinggi.

d. Interpretasi Pengukuran ABI

Hasil pengukuran ABI dapat diinterpretasikan sebagai berikut :

$\geq 0,9$: Normal

0,7-0,9 : Obstruksi ringan

0,9-0,4 : Obstruksi Sedang

$\leq 0,4$: Obstruksi Berat

C. Konsep Senam Kaki Diabetes

1. Definisi Senam Kaki Diabetes

Program latihan fisik dilakukan 3-5 hari dalam seminggu selama 30-45 menit, dengan total 150 menit dalam seminggu. Latihan fisik selain dapat menjaga kebugaran tubuh akan tetapi juga dapat memperbaiki sensitifitas insulin sehingga dapat mengendalikan kadar gula darah. Senam kaki diabetes adalah latihan fisik untuk penderita diabetes melitus untuk mencegah terjadinya luka dan membantu memperlancar peredaran darah bagian kaki. Senam kaki diabetes dilakukan oleh kedua kaki untuk memperkuat atau melenturkan otot-otot pada tungkai bawah terutama pada pergelangan kaki dan jari-jari kaki serta memperlancar sirkulasi darah pada kaki.

Gerakan-gerakan yang dilakukan pada senam kaki membenturkan tekanan dan gerakan pada kaki yang dapat mempengaruhi peningkatan sekresi endorphen yang berfungsi sebagai Pereda nyeri, dan vasodilatasi pembuluh darah sehingga terjadi penurunan nilai tekanan darah sistolik brachialis. Salah satu gerakan senam kaki yaitu peregangan kaki (Resti et al., 2022)

2. Manfaat senam kaki diabetes

Senam kaki diabetes dapat bermanfaat untuk memperbaiki sirkulasi darah, memperkuat otot-otot kecil pada kaki, otot betis, dan otot paha serta mengatasi terbatasnya Gerakan sendi yang sering dialami oleh penderita diabetes melitus. Selain itu senam kaki juga dapat mencegah terjadinya luka pada kaki.

3. Prosedur Senam Kaki Diabetes

Berikut merupakan Langkah-langkah senam kaki diabetes:

1. Peserta duduk di kursi dengan tegak dengan kaki menyentuh lantai.
2. Tumit diletakkan dilantai lalu jari-jari kaki diluruskan kearah atas kemudian dibengkokkan seperti cakar ayam dilakukan sebanyak 10 kali.
3. Letakkan salah satu tumit dilantai lalu angkat telapak kaki ke atas. sebaliknya pada kaki yang lainnya, jari-jari kaki diletakkan di lantai dan tumit kaki diangkat ke atas. Gerakan ini dilakukan sebanyak 10 kali.
4. Tumit kaki diletakkan di lantai. Lalu ujung jari kaki diangkat ke atas dan Gerakan kaki keluar dengan memutar pergelangan kaki, lakukan 10 kali.
5. Jari-jari kaki diletakkan dilantai. Kemudian tumit diangkat & gerakkan kaki keluar dengan memutar pergelangan kaki, lakukan 10 kali.
6. Angkat salah satu kaki, dan luruskan. Lalu gerakan jari-jari kaki kedepan dilakukan secara bergantian antara kaki kiri dan kanan. Lakukan sebanyak 10 kali.
7. Angkat salah satu kaki lalu luruskan kedepan gerakkan ujung jari-jari kaki kearah wajah lalu turunkan kembali kelantai
8. Angkat kedua kaki bersamaan lalu luruskan. Lakukan sebanyak 10 kali

9. Angkat kedua kaki dan luruskan, dan tahan kaki diatas
Kemudian gerakan pergelangan kaki kedepan dan kebelakang.
10. Luruskan salah satu kaki dan angkat, lakukan gerakan seperti
menulis di udara dengan kaki dari angka 0 hingga 10 lakukan
secara bergantian.
11. Letakkan selebar koran dilantai. Kemudian bentuk koran
menjadi bola menggunakan ke 2 kaki. Lalu buka Kembali koran
tersebut menggunakan jari menjadi lembaran seperti bentuk
semula.
12. Robek koran tersebut menjadi 2 bagian dengan menggunakan
jari kaki, lalu pisahkan kedua bagian koran tersebut.
13. Satu bahagian koran di robek menjadi bagian-bagian kecil
dengan kedua kaki.
14. Pindahkan kumpulan robekan koran tersebut dengan kedua kaki
lalu letakkan pada bagian kertas yang utuh.
15. Lalu bungkus semua koran tersebut dengan kedua kaki menjadi
bentuk bola (Hati & Muchsin, 2021)

D. Penelitian Terkait

1. Penerapan Senam Kaki Untuk mengatasi Penurunan Perfusi Perifer
pada Pasien Diabetes Melitus (Pramidyastuti et al., 2024)

Senam kaki adalah salah satu Langkah agar sirkulasi dan aliran darah perifer pada penderita diabetes melitus meningkat. Penderita diabetes melitus sering kali mengalami gangguan sirkulasi perifer dimana hal tersebut dapat berisiko pada kerusakan syaraf dan dapat

menyebabkan terjadinya ulkus pada ekstremitas. Senam kaki pada penderita diabetes melitus memiliki manfaat untuk meningkatkan sirkulasi perifer yang tidak efektif.

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa perfusi perifer setelah dilakukan senam kaki selama 3 hari terlihat stabil dan normal. Hal tersebut menunjukkan bahwa sirkulasi perifer tetap terjaga.

2. Senam kaki untuk melancarkan aliran darah perifer pasien diabetes melitus tipe 2 (Hati & Muchsin, 2021)

Penderita diabetes melitus yang sudah lebih dari 3 tahun tentunya memiliki komplikasi akut antara lain neuropati perifer yaitu gangguan yang terjadi akibat kerusakan pada system saraf perifer dan saraf tepi. Pada penelitian ini senam kaki yang dilakukan secara teratur sesuai dengan petunjuk sangat berdampak pada individu karena Gerakan-gerakan senam kaki dapat memperlancar sirkulasi darah di kaki dan mencegah komplikasi.

3. The effect of diabetic foot exersices in Ankle Brachial Index (ABI) values in patiens with diabetes mellitus type II (Setyowati et al., 2023)

Peripheral arterial Diease (PAD) dapat diukur dengan instrument *ankle brachial indeks* (ABI). Senam kaki diabetes dapat meningkatkan ABI karena membantu meningkatkan sirkulasi darah, memperkuat otot kecil di kaki dan dapat mencegah kelainan bentuk kaki serta mengatasi keterbatasan Gerak sendi.

Penelitian ini menggunakan rancangan pre-eksperimen dengan one group pre-test and post test design. Pada penelitian ini menunjukkan

adanya perbedaan yang signifikan rerata nilai ABI sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki diabetes.

4. Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Nilai Ankle Brachial Index (ABI) pada Pasien Diabetes Melitus Type 2 (Salsabila & Mayangsari, 2023)

Senam kaki diabetes dapat dilakukan dengan mudah dan dapat dilakukan berulang untuk mencegah terjadinya komplikasi dan memperlancar sirkulasi darah pada daerah perifer. Gerakan pada senam kaki dapat membuat tubuh menjadi rileks. Sirkulasi darah yang lancar dapat mensuplai oksigen dan nutrisi masuk ke dalam sel tubuh dan membantu mengeluarkan racun didalam tubuh.

Penelitian ini merupakan penelitian quasi experiment dengan pendekatan pretest post test dengan control group design. Berdasarkan penelitian ini penderita diabetes melitus dapat memanfaatkan senam kaki untuk meningkatkan sirkulasi perifer .

5. Perbandingan Efektifitas BAE dengan Senam Kaki Diabetes Terhadap Sirkulasi darah Perifer dan Kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 (Salihun et al., 2022)

Pada penelitian perbandingan ini BAE dan Senam kaki sama sama memiliki pengaruh terhadap peningkatan nilai ABI. Namun senam kaki lebih efektif terhadap penurunan kadar glukosa dalam darah.

Penelitian ini menggunakan rancangan pretest-posttest dengan 2 kelompok berpasangan. Terdapat 32 orang responden yang dibagi

menjadi dua kelompok yaitu, satu kelompok diberikan intervensi BAE dan satu kelompok diberikan intervensi Senam Kaki.

E. Kerangka Teori

Skema 1 Kerangka Teori

Sumber : Nixon (2017), PERKENI (2021)

