

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

1. Pengertian

Diabetes melitus merupakan suatu penyakit kelainan metabolism yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah (hiperglikemia) yang dihasilkan dari gangguan sekresi insulin, aksi insulin, atau keduanya. Pada diabetes tipe II tubuh mampu menghasilkan insulin tetapi menjadi resisten sehingga insulin tidak bisa bekerja dengan efektif (IDF, 2018).

Diabetes Melitus adalah penyakit karena adanya gangguan metabolisme dalam tubuh dimana organ penkreas tidak mampu memproduksi hormon insulin, dan juga penyakit metabolic yang kebanyakan herediter, tanda-tanda hiperglikemia dan glucosuria, disertai dengan atau tidaknya gejala klinik ataupun kronik, sebagai akibat dan kurangnya insulin efektif dalam tubuh, gangguan primer terletak pada metabolism karbohidrat yang biasanya disertai juga gangguan metabolism lemak dan protein (Putri dkk, 2020) .

2. Klasifikasi

American Diabetes Assosiation/Word Health Organozation mengklasifikasikan 3 macam penyakit diabetes melitus berdasarkan penyebabnya, yaitu:

a. Diabetes melitus tipe 1 (Diabetes Melitus Bergantung Insulin/DMT)

Disebut juga dengan .Diabetes atau Insulin Dependent Diabetes Melitus (IDDM), dengan jumlah penderita sekitar 5%-10% dari

seluruh penderita DM dan umumnya terjadi pada usia muda (95% pada usia dibawah 25 tahun). DM tipe 1 ditandai dengan terjadinya kerusakan pancreas yang disebabkan oleh proses autoimun, akibatnya terjadi insulin dari luar (eksogen) untuk mempertahankan kadar gula darah dalam batas normal (Suiraoaka, 2018).

- b. Diabetes melitus tipe II (Diabetes Melitus Tidak Bergantung pada Insulin/DMTI)

Diabetes melitus tipe II juga disebut dengan Non Insulin Dependent Diabetes Melitus (NIDDM) atau *Adult Onset Diabetes*. Jumlah penderita DM tipe II merupakan kelompok yang terbesar, hampir mencapai 90-95% dari seluruh kasus DM (Suiraoaka, 2018). Diabetes melitus tipe II merupakan penyakit diabetes yang disebabkan oleh terjadinya resisten tubuh terhadap efek insulin yang diproduksi oleh sel beta pancreas. Keadaan ini akan menyebabkan kadar gula dalam darah naik tidak terkendali. Kegemukan dan riwayat keluarga menderita kencing manis diduga merupakan faktor risiko terjadinya penyakit ini. Insulin adalah hormon yang diproduksi oleh sel beta yang terdapat dalam pancreas.

Pada keadaan normal, kadar insulin dalam darah akan berfluktuasi tergantung kadar gula dalam darah. Kadar insulin akan meningkat sesaat setelah dan akan turun begitu tidak memakan sesuatu. Fungsi utama insulin adalah mendistribusikan glukosa yang terdapat dalam darah ke seluruh tubuh guna dimetabolisme untuk menghasilkan energi. Bila kadar glukosa yang ada melebihi kebutuhan maka kelebihan itu akan disimpan dalam hati. Simpangan glukosa ini

akan dilepaskan jika diperlukan, misalnya saat tubuh kita kelaparan.

Saat seseorang menderita diabetes melitus tipe II maka ada dua kemungkinan yang terjadi, yaitu sel beta yang terdapat dalam pancreas produksi insulinnya tidak mencukupi atau produksinya cukup tetapi tubuh resisten terhadap insulin. Kedua keadaan ini akan menyebabkan kadar glukosa dalam darah akan meningkat.

c. Diabetes Melitus Gestational (DMG)

Wanita hamil yang belum pernah mengidap diabetes melitus, tetapi memiliki angka gula darah cukup tinggi selama kehamilan dapat dikatakan telah menderita diabetes gestational. Diabetes tipe ini merupakan gangguan toleransi glukosa berbagai derajat yang ditemukan pertama kali saat hamil. Pada umumnya DMG menunjukkan adanya gangguan toleransi glukosa yang relative ringan sehingga jarang memerlukan pertolongan dokter. Kebanyakan wanita penderita DMG memiliki homeostasis glukosa relative normal selama penuh pertama kehamilan (sekitar usia 5 bulan) dan juga bisa mengalami defisiensi insulin relative pada paruh kedua, tetapi kadar gula darah biasanya kembali normal setelah melahirkan (Suiraoka, 2018).

3. Etiologi

Diabetes Mellitus tipe II dapat terjadi tanpa gejala sebelum hasil diagnosis, Diabetes Mellitus tipe II awalnya diobati dengan cara perubahan aktivitas fisik (olahraga), diet (umumnya pengurangan asupan karbohidrat), dan lewat pengurangan berat (Ehsan, 2018).

4. Faktor-faktor resiko Diabetes Melitus

Menurut Ehsan (2018) faktor-faktor resiko yang berhubungan dengan

proses terjadinya Diabetes Melitus tipe II dibagi menjadi dua, yaitu:

1) Faktor resiko yang tidak dapat diubah:

(a) Riwayat keluarga diabetes mellitus

Seorang anak dapat mewarisi gen penyebab diabetes melitus orang tua. Biasanya seseorang yang menderita diabetes melitus mempunyai anggota keluarga yang juga terkena penyakit tersebut

(b) Ras atau latar belakang etnis

Resiko diabetes melitus tipe II besar pada hispanik, kulit hitam, penduduk asli Amerika dan Asia

(c) Riwayat diabetes melitus pada kehamilan

Mendapatkan diabetes melitus selama kehamilan atau melahirkan bayi lebih dari 4,5 kg dapat meningkatkan risiko diabetes melitus tipe II

2) Faktor resiko yang dapat diubah:

(a) Usia

Resistensi insulin cenderung meningkat pada usia diatas 65 tahun

(b) Pola makan

Makan secara berlebihan dan melebihi jumlah kadar kalori yang dibutuhkan oleh tubuh dapat memicu timbulnya diabetes mellitus tipe II, hal ini karena pankreas tidak mempunyai kapasitas yang disebabkan oleh jumlah/kadar insulin oleh sel maksimum untuk disekresikan. Oleh karena itu, mengkonsumsi makanan secara berlebihan dan tidak diimbangi oleh sekresi insulin dalam jumlah memadai dapat menyebabkan diabetes melitus.

(c) Gaya hidup

Makanan cepat saji dan olahraga tidak teratur merupakan salah satu gaya hidup jaman sekarang yang dapat memicu terjadinya diabetes melitus tipe II.

(d) Obesitas

Seseorang dikatakan obesitas apabila indeks massa tubuh (IMT) lebih besar dari 25 HDL (“baik” kadar kolesterol) dibawah 35mg/dL dan tingkat trigliserida lebih dari 250 mg/dl dapat meningkatkan resiko diabetes melitus tipe II.

5. Manifestasi Klinis

Menurut Ilyas (2019), manifestasi klinik yang sering dijumpai pada pasien Diabetes Mellitus, yaitu:

- 1) Poliuria (peningkatan pengeluaran urin)
- 2) Polidipsia (peningkatan rasa haus) akibat volume urin yang sangat besar dan keluarnya air menyebabkan dehidrasi ekstrasel karena air intrasel. Dehidrasi intra sel mengikuti penurunan gradien konsentrasi ke plasma yang hipertonik (sangat peka). Dehidrasi intra sel merangsang pengeluaran ADH (Anti Diuretic Hormone) dan menimbulkan rasa haus. Rasa lelah dan kelemahan otot akibat gangguan aliran darah pada pasien Diabetes Mellitus lama, katabolisme protein di otot dan ketidakmampuan sebagian besar sel untuk menggunakan glukosa sebagai energi.
- 3) Polifagia (peningkatan rasa lapar)
Peningkatan angka infeksi akibat penurunan protein sebagai bahan pembentukan antibodi, peningkatan konsentrasi glukosa disekresi

mukus, gangguan fungsi imun dan penurunan aliran darah pada penderita Diabetes Mellitus kronik.

4) Kelainan Kulit

Gatal-gatal, bisul. Kelainan kulit berupa gatal-gatal biasanya terjadi di daerah ginjal. Lipatan kulit seperti di ketiak dan di bawah payudara, biasanya akibat timbulnya jamur.

5) Kelainan ginekologis

Keputihan dengan penyebab tersering yaitu jamur terutama jamur *candida*

6) Kesemutan / rasa baal akibat terjadinya neuropati

Pada penderita diabetes melitus regenerasi sel persarafan mengalami gangguan akibat kekurangan bahan dasar utama yang berasal dari unsur protein, akibatnya banyak sel persarafan terutama perifer mengalami kerusakan

7) Kelemahan tubuh

Kelemahan tubuh terjadi akibat penurunan produksi energi metabolismik yang dilakukan oleh sel melalui proses glikolisis tidak dapat berlangsung secara optimal

8) Luka/bisul yang tidak sembuh-sembuh

Proses penyembuhan luka membutuhkan bahan dasar utama dari protein dan unsur makanan yang lain. Pada penderita diabetes melitus bahan protein banyak diformulasikan untuk kebutuhan energi sel sehingga bahan yang dipergunakan untuk penggantian jaringan yang rusak mengalami gangguan. Selain itu, luka yang sulit sembuh juga dapat diakibatkan oleh pertumbuhan mikroorganisme

yang cepat pada penderita Diabetes Mellitus

- 9) Pada laki-laki terkadang mengeluh impotensi

Penderita Diabetes Mellitus mengalami penurunan produksi hormone seksual akibat kerusakan testosteron dan sistem yang berperan

- 10) Mata kabur

Disebabkan oleh katarak/gangguan refraksi akibat perubahan pada lensa oleh hiperglikemia, mungkin juga disebabkan kelainan pada korpus vitreum.

6. Penatalaksanaan

Penatalaksanaan diabetes mempunyai tujuan akhir untuk menurunkan morbiditas dan mortalitas DM, yang secara spesifik ditujukan untuk mencapai dua target utama, yaitu : (Depkes RI, 2019)

- 1) Menjaga agar kadar glukosa plasma berada dalam kisaran normal
- 2) Mencegah atau meminimalkan kemungkinan terjadinya komplikasi diabetes

The American Diabetes Association (ADA)

merekendasikan beberapa parameter yang dapat digunakan untuk menilai keberhasilan penatalaksanaan diabetes. Pada dasarnya ada dua pendekatan dalam penatalaksanaan diabetes, yang pertama pendekatan tanpa obat dan yang kedua adalah pendekatan dengan obat. Dalam penatalaksanaan DM, langkah pertama yang harus dilakukan adalah penatalaksanaan tanpa obat berupa pengaturan diet dan olah raga. Apabila dengan langkah pertama ini tujuan penatalaksanaan belum tercapai, dapat dikombinasikan dengan langkah farmakologis berupa

terapi insulin atau terapi obat hipoglikemik oral, atau kombinasi keduanya (Depkes RI, 2019).

Depkes RI, (2019) menjelaskan bahwa penatalaksanaan pada penderita diabetes melitus adalah sebagai berikut:

(1) Pengaturan Diet

Diet yang baik merupakan kunci keberhasilan penatalaksanaan diabetes. Diet yang dianjurkan adalah makanan dengan komposisi yang seimbang dalam hal karbohidrat, protein dan lemak, sesuai dengan kecukupan gizi baik sebagai berikut:

- a. Karbohidrat : 60-70%
- b. Protein :10-15%
- c. Lemak : 20-25%

Jumlah kalori disesuaikan dengan pertumbuhan, status gizi, umur, stres akut dan kegiatan fisik, yang pada dasarnya ditujukan untuk mencapai dan mempertahankan berat badan ideal. Penurunan berat badan telah dibuktikan dapat mengurangi resistensi insulin dan memperbaiki respons sel-sel β terhadap stimulus glukosa. Dalam salah satu penelitian dilaporkan bahwa penurunan 5% berat badan dapat mengurangi kadar HbA1c sebanyak 0,6% (HbA1c adalah salah satu parameter status DM), dan setiap kilogram penurunan berat badan dihubungkan dengan 3-4 bulan tambahan waktu harapan hidup. Selain jumlah kalori, pilihan jenis bahan makanan juga sebaiknya diperhatikan. Masukan kolesterol tetap diperlukan, namun jangan melebihi 300 mg per hari. Sumber lemak diupayakan yang berasal dari bahan nabati, yang mengandung lebih

banyak asam lemak tak jenuh dibandingkan asam lemak jenuh. Sebagai sumber protein sebaiknya diperoleh dari ikan, ayam (terutama daging dada), tahu dan tempe, karena tidak banyak mengandung lemak. Masukan serat sangat penting bagi penderita diabetes, diusahakan paling tidak 25 g per hari. Disamping akan menolong menghambat penyerapan lemak, makanan berserat yang tidak dapat dicerna oleh tubuh juga dapat membantu mengatasi rasa lapar yang kerap dirasakan penderita DM tanpa risiko masukan kalori yang berlebih. Disamping itu makanan sumber serat seperti sayur dan buah-buahan segar umumnya kaya akan vitamin dan mineral.

(2) Olahraga

Berolah raga secara teratur dapat menurunkan dan menjaga kadar gula darah tetap normal. Saat ini ada dokter olah raga yang dapat dimintakan nasihatnya untuk mengatur jenis dan porsi olah raga yang sesuai untuk penderita diabetes. Prinsipnya, tidak perlu olah raga berat, olah raga ringan asal dilakukan secara teratur akan sangat bagus pengaruhnya bagi kesehatan. Olahraga yang disarankan adalah yang bersifat CRIPE (*Continuous, Rhytmical, Interval, Progressive, Endurance Training*). Sedapat mungkin mencapai zona sasaran 75-85% denyut nadi maksimal (220-umur), disesuaikan dengan kemampuan dan kondisi penderita. Beberapa contoh olah raga yang disarankan, antara lain jalan atau lari pagi, bersepeda, berenang, dan lain sebagainya. Olahraga aerobik ini paling tidak dilakukan selama total 30-40 menit per hari didahului

dengan pemanasan 5-10 menit dan diakhiri pendinginan antara 5-10 menit. Olah raga akan memperbanyak jumlah dan meningkatkan aktivitas reseptor insulin dalam tubuh dan juga meningkatkan penggunaan glukosa.

(3) Terapi Obat

Apabila penatalaksanaan terapi tanpa obat (pengaturan diet dan olah raga) belum berhasil mengendalikan kadar glukosa darah penderita, maka perlu dilakukan langkah berikutnya berupa penatalaksanaan terapi obat, baik dalam bentuk terapi obat hipoglikemik oral, terapi insulin, atau kombinasi keduanya.

2.2 Aktifitas Fisik

1. Pengertian

Aktifitas fisik merupakan fungsi dasar hidup manusia. Sejak zaman dahulu aktifitas fisik diperlukan untuk mengumpulkan makanan dengan cara berjalan sekeliling hutan dan sungai, berlari dari kejaran musuh atau hewan liar yang hendak menerkam. Pada perkembangan selanjutnya setelah manusia mengenal sistem budidaya maka manusia banyak menggunakan aktifitas fisik untuk bertani menanam padi dan berkebun menanam sayuran untuk memenuhi kebutuhan makanan. Agar dapat bertahan hidup manusia zaman purba memerlukan tempat yang menyediakan bahan makanan, sehingga mereka banyak membutuhkan energi untuk berkelana mencari makanan, berpindah dari satu tempat ke tempat lain yang masih banyak sumber-sumber bahan makanan. Seiring perkembangan peradaban manusia mulai mengenal alat angkut/transportasi berupa hewan seperti kuda yang digunakan sebagai alat transportasi. Pada masa sudah dikenal alat

transportasi, aktifitas fisik manusia untuk berjalan ke suatu tempat sudah mulai berkurang (Welis dan Rifki, 2018).

2. Frekuensi Aktifitas Fisik

Frekuensi aktivitas fisik mengacu pada jumlah sesi aktivitas fisik per satuan waktu. Durasi aktivitas fisik merupakan lamanya waktu yang dihabiskan ketika melakukan aktivitas itu, Intensitas aktivitas fisik sering dinyatakan dengan istilah ringan, sedang atau moderat, keras atau vigorous dan sangat keras atau strenuous. Kategori intensitas ini dapat didefinisikan dengan pengertian absolute dan relative. Pengelompokan absolute yang sering dipakai untuk intensitas aktivitas fisik adalah klasifikasi MET (*metabolic energy turnover*). Satu MET sama dengan pengeluaran energi saat istirahat yaitu sekitar 3,5 ml O₂/kg per menit. Kisaran aktivitas spesifik yang luas telah diklasifikasikan menurut nilai MET masing-masing (Barnes, 2017).

Tabel 2.1
Nilai *Metabolic Energy Turnover* (MET) dari Sejumlah Aktivitas Pekerjaan

Pekerjaan	Nilai MET (kkal/menit)
Konstruksi, umum diluar gedung	5.5
Tukang kayu, umum	3.5
Membawa barang berat	8
Duduk, pekerjaan kantor yang ringan, ibu rumah tangga, pelajar, pertemuan, perakitan/perbaikan yang ringan	1.5
Berdiri ringan (penjaga toko, penata rambut dll)	2.5
Berdiri sedang (mengangkat barang yang ringan)	3.5

(Gibney MJ, 2015)

Tabel 2.2.

Nilai *Metabolic Energy Turnover* (MET) dari Sejumlah Aktivitas Umum

Aktivitas	Nilai MET (kkal/menit)
Membersihkan,umum	3,5
Mencuci piring (sambil berdiri)	2,3
Menyeterika	2,3
Memasak (sambil berdiri)	2,5
Menggosok lantai	5,5
Berbaring atau duduk diam (sambil menonton tv,mendengarkan musik)	1
Merawat anak	2,5
Berkebun	5,0
Mengemudikan kendaraan	2,0
mengemudikan bus, kereta api	1,5
Mengemudikan sepeda motor	2,5
Berjalan, sedang (4,8 km/jam)	3,5
Bersepeda	4,0

(Gibney MJ, 2015)

Aktivitas fisik diukur dengan metode faktorial, yaitu merinci semua jenis dan lamanya kegiatan yang dilakukan selama 24 jam (dalam menit) pada lembar kuesioner, selanjutnya dicocokkan dengan daftar Nilai Perkiraan Keluaran Energi atau MET (*metabolic energy turnover*) pada kegiatan tertentu. Besarnya aktivitas fisik yang dilakukan seseorang selama 24 jam dinyatakan dalam *Physical Activity Level* (PAL) atau tingkat aktivitas fisik. PAL merupakan besarnya energi yang dikeluarkan (Kkal) per kilogram berat badan selama 24 jam. PAL ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$PAL = \sum (PAR \times w)$$

$$24 \text{ jam}$$

17

Keterangan :

PAL = *Physical Activity Level* (tingkat aktivitas fisik)

PAR = *Physical Activity Rasio* (jumlah energi yang dikeluarkan untuk tiap jenis kegiatan per satuan waktu tertentu)

W = Alokasi waktu tiap aktivitas (jam)

Tabel 2.3

Kategori Tingkat Aktivitas Fisik Berdasarkan Nilai PAL (FAO/WHO/UNU 2012)

Kategori	Nilai PAL (kkal)
aktivitas ringan	1,40-1,69
aktivitas sedang	1,70-1,99
aktivitas berat	2,00-2,40

3. Olahraga Bagi Penderita Diabetes

Selain mengatur pola makan dan merawat kondisi fisik, penderita diabetes juga perlu melakukan aktivitas fisik, terutama olahraga secara teratur. Berolahraga membantu penderita mengontrol gula darah dan bahkan menurunkan risiko terserang penyakit kardiovaskular. Ketika tubuh bergerak aktif, otot-otot yang digunakan untuk menggerakkan badan pun menggunakan lebih banyak glukosa dibandingkan otot yang sedang beristirahat. Maka, sel-sel otot dapat menerima gula dengan lebih baik dan kadar gula darah pun lantas menurun. Manfaat lainnya dari berolahraga adalah kondisi jantung yang lebih sehat, pengendalian berat badan yang

lebih baik, dan tingkat stres yang bisa dikelola dengan baik (Safira, 2018).

Pada dasarnya olahraga membantu tubuh tetap bugar, mengurangi atau menjaga berat badan agar tetap berada pada kisaran yang sehat dan normal, mengasah kemampuan atletik, meningkatkan daya tahan tubuh dan mengurangi stres. Untuk merasakan manfaat dari berolahraga, lakukan aktifitas fisik ini secara teratur (Safira, 2018).

b. Olahraga secara teratur

Meski demikian, tidak semua kegiatan fisik dapat dikategorikan sebagai olahraga, walaupun dilakukan secara teratur. Secara umum, olahraga yang teratur berarti aktifitas fisik berupa aktifitas aerobik yang intensitasnya sedang dan dilakukan selama 150 menit dalam seminggu. Maka jika berolahraga hanya 5 hari dalam seminggu, 30 menit setiap hari saja sudah cukup (Safira, 2018).

Sementara itu, untuk aktifitas aerobik yang intensitasnya sedang, maka kegiatan ini berarti olahraga yang dilakukan untuk meningkatkan detak jantung dan membuat berkeringat. Aktifitas yang bisa dikategorikan dalam hal ini adalah berjalan cepat, lari ringan atau jogging, bersepeda, mendayung, bermain tenis atau bulu tangkis, dan aerobik yang dilakukan di dalam air, membersihkan rumah, memotong rumput dihalaman dan aktifitas lain yang serupa seperti berbelanja bahan kebutuhan sehari – hari tidak termasuk dalam aktifitas aerobik mingguan (Safira, 2018).

Pasien diabetes melitus tidak perlu melakukan olahraga sepak

bola atau tinju, juga tidak perlu sepanjang Minggu menggenjot bersepeda atau memforsir jalan sehat sampai 3-4 jam. Cukuplah berolahraga ringat 10 menit, kira-kira satu jam setelah makan tiga kali setiap hari (Tandra, 2018)

Tabel 2.4
Lama Latihan Fisik

Aktifitas Fisik (Berat Badan 70 Kg)	Lama Aktifitas untuk Membakar 150 kal (menit)
Cuci mobil	45-60
Bersihkan jendela dan lantai	45-60
Main voli	45
Main sepak bola	30-45
Berkebun	30-45
Jalan (5 km/jam)	30-45
Sepeda (15 km/jam)	30
Dansa	30
Renang (Lap)	20
Jogging (8 km/jam)	20
Lari (10 km/jam)	15

(Tandra, 2018)

c. Jenis Olahraga yang Dianjurkan

Berikut ini adalah beberapa jenis olahraga yang baik untuk dilakukan oleh penderita diabetes secara teratur (Safira, 2018).

1) Berjalan Kaki

Aktifitas ini paling mudah dan murah untuk dilakukan. Meski demikian, harus mengenakan sepatu yang sesuai. Bagi para penderita diabetes tipe 2, berjalan kaki merupakan aktifitas yang paling sering direkomendasikan, kita dapat melakukan jalan cepat

yang dilakukan pada kecepatan tertentu untuk meningkatkan detak jantung dan juga merupakan salah satu aktifitas aerobik. Sudah ada banyak penelitian yang membuktikan dampak positif dari kegiatan fisik ini pada orang- orang yang mengidap diabetes.

2) Tai Chi

Jenis aktifitas ini terdiri dari atas serangkaian gerakan yang dilakukan secara perlahan dan santai selama lebih dari 30 menit. Tai chi menjadi pilihan olahraga yang cocok bagi penderita diabetes karena dapat membuat tubuh tetap bugar dan mengurangi stres. Selain itu tai chi juga dapat meningkatkan keseimbangan tubuh dan bahkan konon bisa mengurangi kerusakan saraf. Menjaga keseimbangan tubuh sendiri merupakan satu hal yang sangat penting untuk menjaga kondisi tubuh bahkan ketika kita sudah bertambah tua, terutama untuk menjamin bahwa kita akan masih tetap dapat berdiri sendiri saat lanjut usia.

3) Latihan beban

Jenis olahraga ini bermanfaat untuk menjaga massa otot agar nantinya mempermudah penderita diabetes mellitus dalam mengontrol gula darahnya. Biasanya, latihan beban setidaknya dua kali seminggu sudah cukup bagi pasien dengan diabetes, atau bahkan tiga kali, pastikan ada jeda istirahat satu hari yang bisa dimanfaatkan untuk melakukan aktifitas olahraga lainnya. Idealnya, setiap sesi latihan angkat beban harus menyertakan lima sampai sepuluh jenis angkat beban yang melibatkan kelompok-

kelompok otot utama.

4) Yoga

Yoga bermanfaat bagi penderita diabetes dalam menurunkan jumlah lembak tubuh, melawan kekebalan insulin dan meningkatkan fungsi saraf. Seperti halnya Tai chi, yoga juga bermanfaat untuk mengurangi stres. Seperti yang sudah dijelaskan, stres merupakan salah satu faktor penyebab meningkatnya kadar gula darah. Yoga dapat dilakukan sesering sesuai dengan kemauan kita, bahkan makin sering dilakukan maka semakin besar manfaatnya. Disamping itu, kegiatan ini juga dapat membantu menurunkan berat badan pada penderita obesitas

5) Berenang

Berenang merupakan salah satu contoh aktifitas aerobik dan ideal bagi penderita diabetes karena jenis olahraga ini tidak membebani sendi-sendi. Selain itu, dibandingkan dengan jenis olahraga lainnya, seperti berjalan dan *jogging*, berenang juga cenderung lebih ringan bagi kaki. Sering kali, diabetes menyebabkan berkurangnya aliran darah menuju pembuluh darah kecil dikaki dan menyebabkan hilangnya rasa di bagian tubuh tersebut. Karena itulah perawatan kaki sangat penting bagi penderita diabetes.

6) Sepeda Statis

Pada dasarnya, bersepeda sangat bermanfaat bagi tubuh, termasuk tubuh penderita diabetes. Dengan sepeda statis, maka kita masih

dapat bersepeda di dalam ruangan saat cuaca di luar sedang buruk dan bebas dari kekhawatiran akan risiko terjatuh saat bersepeda di luar. Aktifitas ini membantu meningkatkan aliran darah menuju kaki dan dapat membakar banyak kalori sehingga kontrol berat badan pun dapat dilakukan dengan lebih mudah.

2.3 Kadar Gula Darah

1. Pengertian

Kadar gula darah adalah terjadinya suatu peningkatan setelah makan dan mengalami penurunan di waktu pagi hari bangun tidur. Bila seseorang dikatakan mengalami *hyperglycemia* apabila keadaan kadar gula dalam darah jauh diatas nilai normal, sedangkan *hypoglycemia* suatu keadaan kondisi dimana seseorang mengalami penurunan nilai gula dalam darah dibawah normal (Rudi 2015). Kadar gula darah merupakan peningkatan glukosa dalam darah. Konsentrasi terhadap gula darah atau peningkatan glukosa serum diatur secara ketat di dalam tubuh. Glukosa dialirkkan melalui darah merupakan sumber utama energi untuk sel – sel tubuh (Rudi 2015).

2. Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Menurut Depkes (2019) ada macam – macam pemeriksaan gula darah, yaitu:

a. Gula darah sewaktu

Suatu pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu tanpa tidak harus memperhatikan makanan terakhir yang dimakan.

b. Gula darah puasa dan 2 jam setelah makan

Suatu pemeriksaan gula darah yang dilakukan pasien sesudah berpuasa selama 8 – 10 jam, sedangkan pemeriksaan gula darah 2 jam sesudah makan yaitu pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dihitung sesudah pasien menyelesaikan makan.

3. Pemeriksaan Penyaring

Pemeriksaan penyaring menurut Kemenkes RI (2014) adalah pemeriksaan penyaring yang ditujukan pada seorang yang memiliki risiko DM namun belum menunjukkan adanya gejala DM. Pemeriksaan penyaring sendiri bertujuan untuk menemukan pasien dengan DM, TGT (toleransi glukosa terganggu) ataupun GDPT (glukosa darah puasa terganggu), sehingga dapat ditangani lebih dini secara tepat. Pasien dengan TGT dan GDPT juga sebagai intoleransi glukosa, yaitu tahapan sementara menuju DM. Kedua kondisi tersebut merupakan faktor risiko untuk terjadinya DM dan penyakit kardiovaskular di kemudian hari. Pemeriksaan penyaring dikerjakan pada kelompok yang mempunyai salah satu faktor risiko DM.

Pemeriksaan penyaring dapat dilakukan dengan cara melalui pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu atau kadar glukosa darah puasa. Apabila pemeriksaan penyaring ditemukan hasil yang positif, maka perlu dilakukan konfirmasi dengan pemeriksaan glukosa plasma puasa atau dengan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) standar.

4. Cara Pelaksanaan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO)

Menurut Kemenkes, RI (2014) ada cara pelaksanaan TTGO sebagai berikut:

- a. Tiga hari sebelum pemeriksaan tetap makan seperti kebiasaan sehari –

- hari dengan karbohidrat yang cukup dan tetap melaksanakan kegiatan jasmani seperti biasa
- b. Berpuasa paling sedikit 8 jam di mulai malam hari sebelum pemeriksaan, minum air putih tanpa gula masih diperbolehkan
 - c. Diperiksa kadar glukosa darah puasa
 - d. Diberikan glukosa 75 gram untuk orang dewasa, atau 1,75 gram / kgBB untuk anak – anak, dilarutkan dalam air 250 ml dan diminum dalam waktu 5 menit
 - e. Berpuasa kembali sampai pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan 2 jam sesudah minum larutan glukosa selesai
 - f. Diperiksa kadar glukosa darah 2 jam setelah beban glukosa
 - g. Selama proses pemeriksaan pasien yang diperiksa tetap istirahat dan tanpa merokok

5. Nilai Normal Kadar Gula Darah

Nilai untuk kadar gula darah dalam darah bisa dihitung dengan beberapa cara dan kriteria yang berbeda. Berikut ini tabel untuk penggolongan kadar glukosa dalam darah sebagai patokan penyaring.

Tabel 2.5

Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan Puasa Sebagai Patokan Penyaring dan

Diagnosis Diabetes Melitus (mg/dl)

Kadar	Glukosa Sewaktu	Plasma Vena	Bukan DM	Belum Pasti DM	DM
			< 100	100-199	≥ 200

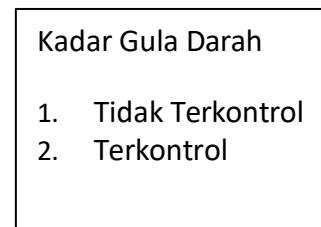
Darah (mg.dl)	Glukosa Puasa	Plasma Kapiler	< 90	90-199	≥ 200
Kadar Darah (mg/dl)		Plasma Vena	< 100	100-125	≥ 126
		Plasma Kapiler	< 90	90-99	≥ 100

2.4 Kerangka Konsep

variabel independen



variabel dependen



2.5 Hipotesis

Ha : Ada hubungan aktifitas fisik dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe II

Ho : Tidak ada hubungan aktifitas fisik dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe II