

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Mellitus Tipe 2

1. Pengertian Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes mellitus Tipe 2 atau disebut juga dengan *insulin requirement* (memerlukan insulin) adalah mereka yang memerlukan insulin sementara atau seterusnya (Hasdianah, 2012). DM Tipe 2 atau disebut DM yang tak tergantung pada insulin. DM ini disebabkan insulin yang ada tidak dapat bekerja dengan baik, kadar insulin dapat normal, rendah atau bahkan bahkan meningkat tetapi fungsi insulin untuk metabolisme glukosa tidak ada/kurang. Akibatnya glukosa dalam darah tetap tinggi sehingga terjadi hiperglikemia, 75% dari penderita DM Tipe 2 dengan obesitas atau ada sangat kegemukan dan biasanya diketahui DM setelah usia 40 tahun (Hadibroto, 2013)

2. Penyebab Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes mellitus Tipe 2 bukan disebabkan oleh kerusakan pada pankreas sehingga tidak ada hormon insulin tidak ada hormon insulin didalam tubuh, tetapi tipe ini disebabkan resistensi insulin perifer atau produksi insulin berkurang yang disebut sekresi insulin (Marewa, 2015). Ada beberapa teori yang menyebutkan penyebab pasti dan mekanisme

terjadinya resistensi ini, tetapi obesitas diperkirakan sebagai penyebab utamanya (Susilo, 2011).

3. Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

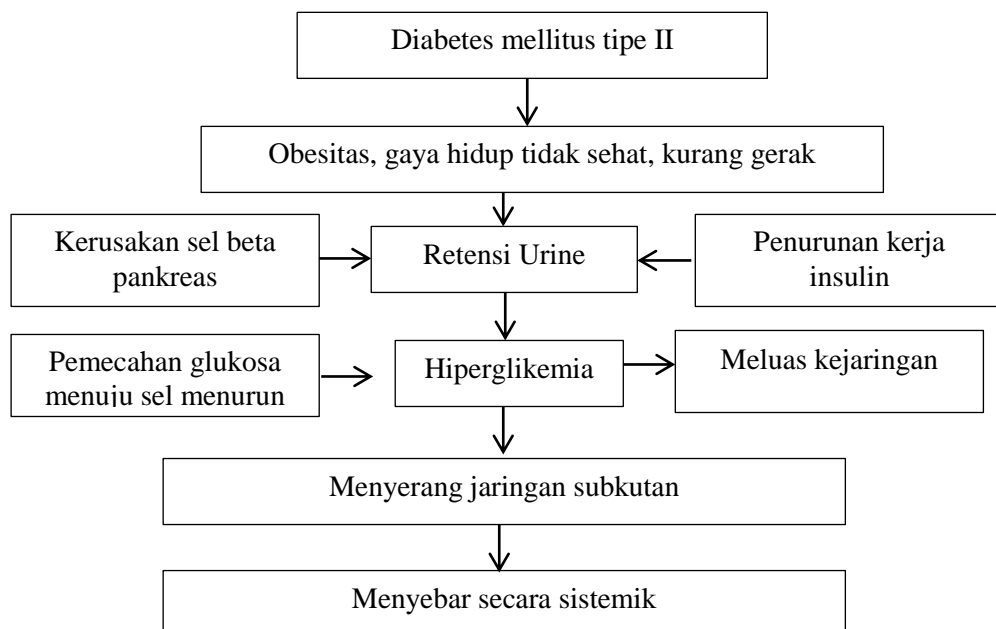
Kemungkinan induksi diabetes tipe II dari berbagai macam kelainan hormonal, seperti hormon sekresi kelenjar adrenal, hipofisis dan tiroid merupakan studi pengamatan yang sedang diamati saat ini. Hipersekresi hormon GH dapat menyebabkan resistansi insulin, baik pada hati maupun organ lain, dengan simtomatik hiperinsulinemia dan hiperglesemia yang berdampak dengan kejadian penyakit kardovaskuler dan diabetes Tipe 2 (Hasdiana, 2012).

Menurut Sidartawan (2009) dikutip oleh Marewa (2015), pada keadaan normal konsentrasi glukosa dalam darah diatur sedemikian rupa oleh insulin yang diproduksi oleh sel beta pankreas, sehingga glukosa di dalam darah selalu dalam batas aman, baik pada keadaan puasa maupun sesudah makan. Konsentrasi glukosa darah selalu stabil sekitar 70-140 mg/dL. Pada penderita diabetes mellitus, tubuh kekurangan insulin yang relatif sehingga pengendalian glukosa darah menjadi kacau. Walaupun konsentrasi glukosa darah tinggi, kekurangan insulin melibatkan pemecahan lemak dan protein menjadi glukosa (*glukoneogenesis*) di hati tidak dapat di hambat (karena insulin kurang/relatif kurang) sehingga kadar glukosa darah akan semakin meningkat.

Kasus diabetes yang terbanyak dijumpai adalah DM tipe 2, yang umumnya mempunyai latar belakang kelainan berupa resistensi insulin.

Kasus DM tipe 1 yang mempunyai latar belakang kelainan kurangnya sekresi insulin secara absolut akibat proses autoimun tidak begitu banyak ditemukan di Indonesia. Pada awalnya, resistensi insulin belum menyebabkan diabetes secara klinis. Sel beta pankreas masih dapat mengkompensasi, sehingga terjadi hiperinsulinemia, kadar glukosa darah masih normal atau baru sedikit meningkat. Kemudian setelah terjadi kelelahan sel beta pankreas, baru terjadi diabetes mellitus klinis yang ditandai dengan adanya konsentrasi glukosa darah yang meningkat. Dengan demikian dapat dimengerti adanya kelainan dasar yang terjadi pada DM Tipe 2 yaitu resistensi insulin, kenaikan produksi glukosa di hati, dan sekresi insulin yang kurang (Marewa, 2015)

Gambar 2.1
Pahtway DM Tipe 2



(Marewa, 2015)

4. Gejala – Gejala Diabetes Mellitus Tipe 2

Menurut Hadibroto (2013) Gejala diabetes Tipe 2 muncul secara perlahan – lahan sampai menjadi gangguan secara jelas, dan pada tahap permulaannya seperti gejala diabetes tipe I yaitu :

- a. Cepat lelah, kehilangan tenaga, dan merasa tidak fit
- b. Sering buang air kecil, terus – menerus lapar dan haus
- c. Kelelahan yang berpanjangan dan tidak ada penyebabnya
- d. Mudah sakit yang berkepanjangan
- e. Biasanya terjadi pada usia diatas 45 tahun
- f. Penglihatan kabur
- g. Luka yang lama sembuh, kaki kerasa kebas, geli, atau merasa kebakar
- h. Infeksi jamur pada saluran reproduksi wanita
- i. Impotensi pada pria

5. Determinan Risiko Aspek Perilaku Yang Berhubungan Dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 terkontrol

Faktor – faktor diabetes Tipe 2 menurut Infodatin (2016), dibagi menjadi dua faktor yaitu :

- a. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi :
 - 1) Ras dan Etnik, Umur, Jenis kelamin,
 - 2) Riwayat keluarga dengan DM,
 - 3) Riwayat melahirkan bayi dengan berat badan > 4000 gram
 - 4) Riwayat BBLR (< 2500 gram)

b. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi :

- 1) Berat badan lebih dan Obesitas abdominal/ sentral,
- 2) Kurangnya aktifitas fisik,
- 3) Hipertensi, dan dislipidemia,
- 4) Diet tidak sehat dan tidak seimbang (pola makan),
- 5) Riwayat toleransi glukosa terganggu, atau gula darah puasa terganggu
- 6) Merokok

6. Kriteria Pengendalian Diabetes Mellitus

Menurut Perkeni (2015) kriteria pengendalian didasarkan pada hasil pemeriksaan kadar glukosa, kadar HbA1C, dan profil lipid. Definisi Diabetes Melitus yang terkontrol baik adalah apabila kadar glukosa darah, kadar lipid, dan HbA1c mencapai kadar yang diharapkan, serta status gizi maupun tekanan darah sesuai target yang ditentukan. Kriteria keberhasilan pengendalian DM sebagai berikut :

Tabel 2.1
Sasaran Pengendalian DM (Perkeni, 2015)

Parameter	Sasaran
IMT (kg/m ²)	18,5 - < 23*
Tekanan darah sistolik (mmHg)	< 140 (B)
Tekanan darah diastolik (mmHg)	<90 (B)
Glukosa darah preprandial kapiler (mg/dl)	80-130**
Glukosa darah 1-2 jam PP kapiler (mg/dl)	<180**
HbA1c (%)	< 7 (atau individual) (B)
Kolesterol LDL (mg/dl) tinggi)	<100 (<70 bila risiko KV sangat(B)
Kolesterol HDL (mg/dl)	Laki-laki: >40; Perempuan: >50(C)
Trigliserida (mg/dl)	<150 (C)

Keterangan : KV = Kardiovaskular, PP = Post prandial

**The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and Its Treatment, 2000*

** *Standards of Medical Care in Diabetes, ADA 2015*

7. Komplikasi Diabetes Mellitus Tipe 2

Komplikasi Diabetes mellitus Tipe 2 menurut Hadibroto (2013), terdiri:

- a. Gangguan serius
 - 1) Kehilangan kesadaran
 - 2) Tekanan darah tinggi
 - 3) Gangguan ketajaman penglihatan katarak sampai buta
 - 4) Infeksi kulit berat atau kerusakan jaringan (ganggren)
- b. Gangguan lain
 - 1) Koma diabetikum
 - 2) Gangguan toleransi glukosa
 - 3) Diabetes sekunder : penyakit pancreas, hormon yang abnormal, gangguan penerimaan insulin, sindrom genetik tertentu, dan obat – obat yang meningkatkan kadar gula.
 - 4) Diabetes karena kehamilan

8. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus (Perkeni, 2019)

- a. Tujuan penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Tujuan penatalaksanaan secara umum adalah meningkatkan kualitas hidup penyandang diabetes. Tujuan penatalaksanaan meliputi :

- 1) Tujuan jangka pendek : menghilangkan keluhan DM, memperbaiki kualitas hidup, dan mengurangi risiko komplikasi akut.

- 2) Tujuan jangka panjang: mencegah dan menghambat progresivitas penyulitmikroangiopati dan makroangiopati.
- 3) Tujuan akhir pengelolaan adalah turunny morbiditas dan mortalitas DM.

Untuk mencapai tujuan tersebut perlu dilakukan pengendalian glukosa darah, tekanan darah, berat badan, dan profil lipid, melalui pengelolaan pasien secara komprehensif.

b. Langkah-langkah Penatalaksanaan Umum

Perlu dilakukan evaluasi medis yang lengkap pada pertemuan pertama, yang meliputi:

- 1) Riwayat Penyakit
 - a) Usia dan karakteristik saat onset diabetes.
 - b) Pola makan, status nutrisi, status aktifitas fisik, dan riwayat perubahan berat badan.
 - c) Riwayat tumbuh kembang pada pasien anak/dewasa muda.
 - d) Pengobatan yang pernah diperoleh sebelumnya secara lengkap, termasuk terapi gizi medis dan penyuluhan.
 - e) Pengobatan yang sedang dijalani, termasuk obat yang digunakan, perencanaan makan dan program latihan jasmani.
 - f) Riwayat komplikasi akut (ketoasidosis diabetik, hiperosmolar hiperglikemia, hipoglikemia).
 - g) Riwayat infeksi sebelumnya, terutama infeksi kulit, gigi, dan traktus urogenital.

- h) Gejala dan riwayat pengobatan komplikasi kronik pada ginjal, mata, jantung dan pembuluh darah, kaki, saluran pencernaan, dll.
 - i) Pengobatan lain yang mungkin berpengaruh terhadap glukosa darah.
 - j) Faktor risiko: merokok, hipertensi, riwayat penyakit jantung koroner, obesitas, dan riwayat keluarga (termasuk penyakit DM dan endokrin lain).
 - k) Riwayat penyakit dan pengobatan di luar DM.
 - l) Karakteristik budaya, psikososial, pendidikan, dan status ekonomi.
- 2) Pemeriksaan Fisik
- a) Pengukuran tinggi dan berat badan.
 - b) Pengukuran tekanan darah, termasuk pengukuran tekanan darah dalam posisi berdiri untuk mencari kemungkinan adanya hipotensi ortostatik.
 - c) Pemeriksaan funduskopi.
 - d) Pemeriksaan rongga mulut dan kelenjar tiroid.
 - e) Pemeriksaan jantung.
 - f) Evaluasi nadi baik secara palpasi maupun dengan stetoskop.
 - g) Pemeriksaan kaki secara komprehensif (evaluasi kelainan vaskular, neuropati, dan adanya deformitas).

- h) Pemeriksaan kulit (akantosis nigrikans, bekas luka, hiperpigmentasi, necrobiosis diabetorum, kulit kering, dan bekas lokasi penyuntikan insulin).
- i) Tanda-tanda penyakit lain yang dapat menimbulkan DM tipe lain.

3) Evaluasi Laboratorium

- a) Pemeriksaan kadar glukosa darah puasa dan 2 jam setelah Tes toleransi glukosa oral (TTGO).
- b) Pemeriksaan kadar HbA1c

(Perkeni, 2019)

4) Penapisan Komplikasi

Penapisan komplikasi dilakukan pada setiap penyandang yang baru terdiagnosis DM Tipe 2 melalui pemeriksaan :

- a) Profil lipid pada keadaan puasa: kolesterol total, *High Density Lipoprotein* (HDL) ,*Low Density Lipoprotein* (LDL), dan trigliserida.
- b) Tes fungsi hati Tes fungsi ginjal: Kreatinin serum dan estimasi-GFR
- c) Tes urin rutin
- d) Albumin urin kuantitatif
- e) Rasio albumin-kreatinin sewaktu.
- f) Elektrokardiogram.

- g) Foto Rontgen dada (bila ada indikasi: TBC, penyakit jantung kongestif).
- h) Pemeriksaan kaki secara komprehensif.
- i) Pemeriksaan funduskopi untuk melihat retinopati diabetic

Penapisan komplikasi dilakukan di Pelayanan Kesehatan Primer. Bila fasilitas belum tersedia, penyandangdirujuk ke Pelayanan Kesehatan Sekunder dan/atau Tersier.

(Perkeni, 2019)

c. Langkah-langkah Penatalaksanaan Khusus

Penatalaksanaan DM dimulai dengan menerapkan pola hidup sehat (terapi nutrisi medis dan aktivitas fisik) bersamaan dengan intervensi farmakologis dengan obat anti hiperglikemia secara oral dan/atau suntikan. Obat anti hiperglikemia oral dapat diberikan sebagai terapi tunggal atau kombinasi. Pada keadaan emergensi dengan dekompensasi metabolik berat, misalnya ketoasidosis, stres berat, berat badan yang menurun dengan cepat, atau adanya ketonuria, harus segera dirujuk ke pelayanan kesehatan sekunder atau tersier. Pengetahuan tentang pemantauan mandiri, tanda dan gejala hipoglikemia dan cara mengatasinya harus diberikan kepada pasien. Pengetahuan tentang pemantauan mandiri tersebut dapat dilakukan setelah mendapat pelatihan khusus.

Manajemen DM Tipe 2 Tujuan utama terapi diabetes adalah dengan menormalkan aktivitas insulin dan kadar gula darah dalam

upaya untuk mengurangi terjadinya komplikasi vaskuler serta neuropatik. Merujuk pada hasil konsensus PERKENI tahun 2011 menyebutkan 5 pilar manajemen DM tipe 2, meliputi :

1) Manajemen Diet

Manajemen yang diperlukan meliputi pengendalian diet dan pengendalian berat badan yang merupakan dasar penatalaksanaan diabetes. Pengaturan nutrisi pada penderita diabetes dimaksudkan untuk mencapai tujuan sebagai berikut: memberikan semua unsur makanan esensial (misalnya vitamin, mineral), mencapai dan mempertahankan berat badan ideal, memenuhi kebutuhan energi, mencegah fluktuasi kadar glukosa darah setiap hari dengan mengupayakan mendekati normal dengan cara yang relatif aman, dan menurunkan kadar lemak bila mengalami peningkatan. (Perkeni, 2019)

Prinsip pengaturan makan pada penyandang diabetes melitus hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum, yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Penyandang Diabetes Melitus perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri (Perkeni, 2019)

2) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan istilah umum yang mencakup semua gerakan yang meningkatkan penggunaan energy (ADA, 2017). WHO (2016) mendefinisikan aktivitas fisik sebagai gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi termasuk aktivitas yang dilakukan saat bekerja, bermain, melakukan pekerjaan rumah tangga, bepergian, dan terlibat dalam kegiatan rekreasi.

Aktivitas fisik merupakan salah satu pilar yang dalam penatalaksanaan Diabetes Melitus untuk meningkatkan kepekaan sel terhadap insulin dalam memproses glukosa menjadi energi. Orang dewasa yang menderita Diabetes Mellitus dianjurkan untuk melakukan olahraga dengan intensitas sedang yaitu selama 150 menit selama seminggu (ADA, 2014). Rekomendasi aktivitas fisik *World Health Organisation* (WHO) (2016) merekomendasikan:

- a) Orang dewasa berusia 18-64 tahun sebaiknya melakukan setidaknya 150 menit aktivitas fisik dengan intensitas sedang sepanjang minggu, atau lakukan setidaknya 75 menit aktivitas fisik intensitas kuat sepanjang minggu, atau kombinasi antara intensitas sedang dan kuat. Untuk manfaat kesehatan tambahan, orang dewasa harus meningkatkan aktivitas fisik intensitas sedang hingga 300 menit per minggu dan aktivitas penguatan otot harus dilakukan dengan

melibatkan kelompok otot utama selama 2 hari atau lebih dalam seminggu.

- b) Dewasa berusia 65 tahun keatas sebaiknya lakukan setidaknya 150 menit aktivitas fisik dengan intensitas sedang sepanjang minggu, atau setidaknya 75 menit aktivitas fisik intensitas kuat sepanjang minggu, atau kombinasi antara intensitas sedang dan intensitas kuat. Untuk manfaat kesehatan tambahan, mereka harus meningkatkan aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga 300 menit per minggu. Mereka yang memiliki mobilitas buruk harus melakukan aktivitas fisik untuk meningkatkan keseimbangan dan mencegah jatuh, 3 hari atau lebih per minggu. Aktivitas penguatan otot harus dilakukan dengan melibatkan kelompok otot utama selama 2 hari atau lebih dalam seminggu. Intensitas berbagai bentuk aktivitas fisik bervariasi antar manusia. Agar bermanfaat bagi kesehatan semua aktivitas harus dilakukan dalam durasi minimal 10 menit dalam sehari (WHO, 2016).

3) Pemantauan kadar glukosa darah dan HbA1c

Gula merupakan bentuk karbohidrat yang paling sederhana yang diabsorpsi kedalam darah melalui sistim pencernaan. Kadar gula darah ini akan meningkat setelah makan, dan biasanya akan turun pada level terendah pada pagi hari sebelum orang makan.

Kadar gula darah diatur melalui umpan balik negatif untuk mempertahankan keseimbangan didalam tubuh. Konsentrasi gula darah sangat penting dipertahankan pada kadar yang stabil, sekitar 70 -120 mg/dl untuk mempertahankan fungsi otak dan suplai jaringan secara optimal. Kadar glukosa darah juga perlu dijaga agar tidak meningkat terlalu tinggi (hiperglikemia), mengingat gula juga berperan terhadap tekanan osmotik cairan ekstra seluler. Pada penderita diabetes diperlukan pemantauan kadar gula darah, dan bila memungkinkan pemantauan dilakukan secara mandiri. Cara ini memungkinkan deteksi dan pencegahan secara dini terhadap peningkatan atau penurunan kadar glukosa darah. Pemantauan secara mandiri dengan benar akan mengurangi komplikasi yang ditimbulkan dari DM tipe 2. Pemantauan kadar glukosa sendiri (PKGS) sudah banyak dikembangkan dalam upaya pengendalian diabetes mellitus

4) Terapi

Penderita diabetes mengalami masalah dalam toleransi gula dengan kegagalan insulin dalam produksi dan fungsi aksi. Untuk membantu pemakaian gula oleh tubuh diperlukan pemberian terapi obat hipoglikemik oral (OHO) atau dengan injeksi insulin. Obat yang bekerja dengan memicu sekresi insulin seperti Sulfonilurea (menstimulasi pelepasan insulin yang tersimpan, menurunkan ambang sekresi insulin dan meningkatkan sekresi

insulin sebagai akibat rangsangan gula darah), Biguanid (menurunkan gula darah melalui pengaruh terhadap kerja insulin pada tingkat seluler, distal dari reseptor insulin serta juga pada efeknya menurunkan produksi glukos hati). Jenis lain adalah obat yang bekerja dengan menambah sensitivitas terhadap insulin, seperti : Tiazolidindion (meningkatkan sensitifitas insulin), Penghambat glukosidase alfa (menurunkan penyerapan gula darah dan hiperglikemia postprandial). Pemberian terapi insulin dimulai bila mana obat-obat penurun gula oral dan pengelolaan gaya hidup tidak optimal lagi. Pemberian insulin dengan memperhatikan inisiasi atau peningkatan dosis insulin untuk melihat hasil tanggapannya. Perlunya penjelasan kepada penderita mengenai pemberian insulin sebagai pilihan program terapi.

5) Edukasi Kesehatan DM

Edukasi DM adalah pendidikan dan latihan mengenai pengetahuan dan keterampilan dalam pengelolaan diberikan kepada setiap klien dengan DM. Di samping kepada klien, edukasi juga diberikan kepada anggota keluarganya, kelompok masyarakat berisiko tinggi dan pihak-pihak perencana kebijakan kesehatan. Program edukasi kesehatan DM yang dikembangkan di Indonesia adalah dengan memberikan pendidikan khusus pada diabetes educator yang terdiri dari dokter, perawat,, ahli gizi, atau pekerja sosial. Tugas dari diabetes educator adalah sebagai

perpanjangan tangan dokter endokrinologis dalam memberikan pendidikan kesehatan kepada penderita DM (Suyono, 2009)

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu selalu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan DM secara holistik (B). Materi edukasi terdiri dari materi edukasi tingkat awal dan materi edukasi tingkat lanjutan. Materi edukasi pada tingkat awal dilaksanakan di Pelayanan Kesehatan Primer yang meliputi:

- a) Materi tentang perjalanan penyakit DM. Makna dan perlunya pengendalian dan pemantauan DM secara berkelanjutan.
- b) Penyulit DM dan risikonya.
- c) Intervensi non-farmakologi dan farmakologis serta target pengobatan.
- d) Interaksi antara asupan makanan, aktivitas fisik, dan obat anti hiperglikemia oral atau insulin serta obat-obatan lain.
- e) Cara pemantauan glukosa darah dan pemahaman hasilglukosa darah atau urin mandiri (hanya jika pemantauan glukosa darah mandiri tidak tersedia).
- f) Mengenal gejala dan penanganan awal hipoglikemia
- g) Pentingnya latihan jasmani yang teratur ▪Pentingnya perawatan kaki.
- h) Cara menggunakan fasilitas perawatan kesehatan

Materi edukasi pada tingkat lanjut dilaksanakan di Pelayanan Kesehatan Sekunder dan / atau Tersier, yang meliputi:

- a) Mengenal dan mencegah penyulit akut diabetes melitus.
- b) Pengetahuan mengenai penyulit menahun diabetes melitus.
- c) Penatalaksanaan diabetes melitus selama menderita penyakit lain.
- d) Rencana untuk kegiatan khusus (contoh: olahraga prestasi)
- e) Kondisi khusus yang dihadapi (contoh : hamil, puasa, hari – hari sakit)
- f) Hasil penelitian dan pengetahuan masa kini dan teknologi mutakhir tentang diabetes melitus.

Prinsip yang perlu diperhatikan pada proses edukasi diabetes melitus adalah:

- a) Memberikan dukungan dan nasehat yang positif serta hindari terjadinya kecemasan.
- b) Memberikan informasi secara bertahap, dimulai dengan hal-hal yang sederhana dan dengan cara yang mudah dimengerti.
- c) Melakukan pendekatan untuk mengatasi masalah dengan melakukan simulasi.
- d) Mendiskusikan program pengobatan secara terbuka, perhatikan keinginan pasien. Berikan penjelasan secara sederhana dan lengkap tentang program pengobatan yang oleh pasien dan diskusikan hasil pemeriksaan laboratorium.

- e) Melakukan kompromi dan negosiasi agar tujuan pengobatan dapat diterima.
- f) Memberikan motivasi dengan memberikan penghargaan.
- g) Melibatkan keluarga/pendamping dalam proses edukasi.
- h) Perhatikan kondisi jasmani dan psikologis serta tingkat pendidikan pasien dan keluarganya.
- i) Gunakan alat bantu audio visual

(Perkeni, 2019)

d. Penelaksanaan Medis

Ada menu obat yang tersedia untuk mengobati diabetes mellitus Tipe 2 , terdiri dari : *Metformin, Glipizide dan Glyburide, dan Glymeperide dan Glyben* (Hasdianah, 2012)

B. Aktivitas Fisik

1. Pengertian aktivitas fisik

Aktivitas fisik merupakan istilah umum yang mencakup semua gerakan yang meningkatkan penggunaan energi (ADA, 2017). WHO (2016) mendefinisikan aktivitas fisik sebagai gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi termasuk aktivitas yang dilakukan saat bekerja, bermain, melakukan pekerjaan rumah tangga, bepergian, dan terlibat dalam kegiatan rekreasi. Pemenuhan aktivitas fisik sangat diperlukan pada pasien diabetes, dimaksudkan untuk mendapatkan efek dari menggunakan gula darah untuk energi selama latihan.

Aktivitas yang dilakukan setiap orang berbeda - beda, dengan aktivitas fisik berarti otot tubuh bergerak dan menghasilkan energi. Menurut Baecke aktivitas fisik dibagi menjadi 3 komponen yaitu aktivitas yang dilakukan selama bekerja atau berhubungan dengan pekerjaan, aktivitas yang dilakukan di rumah yang merupakan bagian dari aktivitas sehari-hari, dan aktivitas yang dilakukan pada saat waktu luang atau di luar pekerjaan serta aktivitas harian termasuk di dalamnya adalah latihan fisik dan olahraga (Anugrah, 2013).

Pekerjaan merupakan salah satu bagian utama dalam memperbaiki aktivitas fisik untuk melatih pergerakan tubuh serta meningkatkan pengeluaran tenaga dan energi. Olahraga merupakan gerakan tubuh yang berirama dan teratur untuk memperbaiki dan meningkatkan kebugaran. Aktivitas fisik dan waktu dalam berolahraga memiliki peranan penting terhadap kejadian obesitas yang berdampak pada angka kesakitan dan kematian. Bukti lain yang terkait bahwa tingkat aktivitas berolahraga dari tingkat sedang sampai tingkat berat dapat mengurangi resiko penyakit DM, jantung dan semua faktor penyebab kematian. Aktivitas fisik dapat dilakukan ketika seseorang memiliki waktu luang dalam hal ini kegiatan fisik seperti berjalan, bersepeda, berenang, dan jogging dilakukan untuk melatih gerakan otot dan mengembalikan kebugaran jasmani seseorang (Anugrah, 2013)

2. Manfaat aktivitas fisik

Manfaat latihan adalah untuk meminimalkan komplikasi diabet terhadap komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler. aktivitas fisik yang dianjurkan adalah dengan berolah raga menahan tahanan (*resistance training*), dapat meningkatkan *lean body mass* dan dengan demikian menambah laju metabolisme istirahat (*resting metabolite rate*) (WHO, 2016).

Aktivitas fisik dan latihan fisik terstruktur dapat menurunkan risiko terjadinya penyakit jantung koroner, stroke, DM tipe 2, beberapa jenis kanker (misal kanker kolon payudara) dan memperbaiki profil kesehatan melalui perbaikan tekanan darah, profil lipoprotein, C-reactive protein, sensitivitas insulin. Aktivitas fisik secara teratur memiliki efek yang menguntungkan terhadap kesehatan yaitu :

- a. Terhindar dari penyakit jantung, stroke, osteoporosis, kanker, tekanan darah tinggi, kencing manis, dan lain-lain
- b. Berat badan terkendali
- c. Otot lebih lentur dan tulang lebih kuat
- d. Bentuk tubuh menjadi ideal dan proporsional
- e. Lebih percaya diri
- f. Lebih bertenaga dan bugar
- g. Secara keseluruhan keadaan kesehatan menjadi lebih baik

(Perkeni, 2019)

3. Prinsip aktivitas fisik

Prinsip aktivitas fisik pada diabetesi secara umum sama dengan aktivitas fisik lainnya. Prinsip yang harus dipenuhi yaitu: frekuensi (jumlah olah raga perminggu sebaiknya dilakukan dengan teratur 3-5 kali perminggu), intensitas (ringan dan sedang atau 60-70% maximum heart rate), durasi (30-60 menit), dan jenis (latihan endurans atau aerobik untuk meningkatkan kemampuan kardiorespirasi seperti jalan kaki, jogging, berenang, dan bersepeda. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. Untuk mereka yang relatif sehat, intensitas latihan jasmani bisa ditingkatkan, sementara yang sudah mendapat komplikasi diabetes melitus dapat dikurangi. Hindarkan kebiasaan hidup yang kurang gerak atau bermalas – malasan. Untuk melakukan latihan jasmani, perlu diperhatikan hal-hal sebagian berikut :

- a. Pemanasan (*warm-up*), Pemanasan cukup dilakukan 5-10 menit.
- b. Latihan inti (*conditioning*), pada tahap ini diusahakan denyut nadi mencapai target heart rate (THR),
- c. Pendinginan (*cooling-down*), setelah selesai melakukan aktivitas fisik , sebaiknya dilakukan pendinginan.
- d. Peregangan (*stretching*), tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk melemaskan dan melenturkan otot-otot yang masih tegang dan menjadikan lebih elastis. Tahapan ini lebih bermanfaat terutama bagi mereka yang berusia lanjut.

(WHO, 2016)

4. Tipe- tipe aktivitas fisik

Ada 3 tipe/macam/sifat aktivitas fisik yang dapat kita lakukan untuk mempertahankan kesehatan tubuh yaitu:

a. Ketahanan (endurance)

Aktivitas fisik yang bersifat untuk ketahanan, dapat membantu jantung, paru-paru, otot, dan sistem sirkulasi darah tetap sehat dan membuat kita lebih bertenaga. Untuk mendapatkan ketahanan maka aktivitas fisik yang dilakukan selama 30 menit (4-7 hari per minggu).

Contoh beberapa kegiatan yang dapat dipilih seperti :

- 1) Berjalan kaki, misalnya turunlah dari bus lebih awal menuju tempat kerja kira-kira menghabiskan 20 menit berjalan kaki dan saat pulang berhenti di halte yang menghabiskan 10 menit berjalan kaki menuju rumah.
- 2) Lari ringan
- 3) Berenang,
- 4) Senam
- 5) Bermain tenis
- 6) Berkebun dan kerja di taman.

b. Kelenturan (flexibility)

Aktivitas fisik yang bersifat untuk kelenturan dapat membantu pergerakan lebih mudah, mempertahankan otot tubuh tetap lemas (lentur) dan sendi berfungsi dengan baik. Untuk mendapatkan kelenturan maka aktivitas fisik yang dilakukan selama 30 menit (4-7

hari per minggu). Contoh beberapa kegiatan yang dapat dipilih seperti:

- 1) Peregangan, mulai dengan perlahan - lahan tanpa kekuatan atau sentakan, lakukan secara teratur untuk 10-30 detik, bisa mulai dari tangan dan kaki
- 2) Senam taichi, yoga
- 3) Mencuci pakaian, mobil
- 4) Mengepel lantai.

c. Kekuatan (strength)

Aktivitas fisik yang bersifat untuk kekuatan dapat membantu kerja otot tubuh dalam menahan sesuatu beban yang diterima, tulang tetap kuat, dan mempertahankan bentuk tubuh serta membantu meningkatkan pencegahan terhadap penyakit seperti osteoporosis. Untuk mendapatkan kelenturan maka aktivitas fisik yang dilakukan selama 30 menit (2-4 hari per minggu). Contoh beberapa kegiatan yang dapat dipilih seperti:

- 1) Push-up, pelajari teknik yang benar untuk mencegah otot dan sendi dari kecelakaan.
- 2) Naik turun tangga
- 3) Angkat berat/beban
- 4) Membawa belanjaan
- 5) Mengikuti kelas senam terstruktur dan terukur (fitness)

5. Macam – macam aktivitas fisik / jasmani pada pasien DM tipe II

a. Jalan kaki

Menurut Tim Pengajar Sports Medicine dan Kesehatan dari Universitas Pendidikan Indonesia (2016) menjelaskan bahwa “Olahraga adalah serangkaian gerak raga yang teratur dan terencana untuk memelihara gerak (yang berarti mempertahankan hidup) dan meningkatkan kemampuan gerak (berarti meningkatkan kualitas hidup)”. Seperti halnya makan, gerak olahraga merupakan sebuah kebutuhan hidup yang sifatnya terus menerus yang artinya jika ditinggalkan akan mengganggu jalannya kehidupan. Olahraga sebagai alat memelihara dan membina kesehatan, tidak dapat ditinggalkan. Olahraga adalah alat jasmani, rohani dan sosial.

Menurut Renstrom & Roux seperti yang dikutip dari A.S Watson (Santoso dkk, 2018) Anatomis-anthropomertris dan fungsi fisiologisnya, stabilitas emosional dan kecerdasan intelektualnya maupun kemampuannya bersosialisasi dengan lingkungan terlihat lebih unggul pada generasi yang aktif dari pada daripadagenerasi yang enggan mengikuti olahraga. Olahraga memiliki banyak cabang, salah satunya adalah pada aerobik yaitu jalan kaki. Jalan kaki adalah suatu kegiatan fisik yang menggunakan otot-otot terutama otot kaki untuk berpindah dari suatu tempat atau ketempat lain. Jenis jalan kaki dalam nomor atletik mempunyai tiga tingkatan yaitu :

1) Jalan kaki sebagai rekreasi.

- 2) Jalan kaki sebagai kesehatan.
- 3) Jalan kaki sebagai atletik atau prestasi

b. Bersepeda

Sekitar setengah dari penderita diabetes tipe 2 menderita radang sendi. Kedua kondisi tersebut memiliki beberapa faktor risiko yang sama, termasuk obesitas. Neuropati diabetes, suatu kondisi yang terjadi ketika saraf menjadi rusak, juga dapat menyebabkan nyeri sendi pada penderita diabetes tipe 2. Jika Anda mengalami nyeri sendi bagian bawah, pertimbangkan untuk memilih olahraga dengan risiko rendah, misalnya bersepeda.

c. Berenang

Berenang adalah olahraga yang cocok bagi penderita diabetes tipe 1 dan tipe 2. Berenang dapat membantu seseorang menjadi lebih aktif dan lebih sehat. Saat berenang, 350-420 kalori bisa terbakar setiap jamnya. Hal ini berdampak sangat baik bagi para penderita diabetes yang sering mengalami mati rasa pada kaki. Olahraga renang juga mampu membantu menurunkan tekanan darah dan kolesterol yang dimiliki penderita diabetes sehingga tubuh pun menjadi semakin sehat dan bugar. Keadaan tubuh yang sehat dan bugar membuat diabetes menjadi lebih terkendali.

d. Jogging

Lari santai ini sering disebut dengan jogging yang merupakan salah satu jenis olahraga aerobik dengan intensitas sedang. Gerakan

ini sangat berguna bagi daya tahan, kesehatan, dan kebugaran tubuh. Lari ini lebih mementingkan ketahanan tubuh dibanding kecepatan. Jogging dilakukan dengan langkah pendek, tetap, dan santai. Saat berlari, bernapas dengan santai dan bersamaan dengan langkah kaki (Kurniadi dan Prapanca, 2010 dalam Nugroho, 2013).

Menurut penelitian diungkapkan Riddell et al., 2016, Jogging terkait penurunan kadar gula darah pada klien diabetes mellitus. Pengaruh yang signifikan terhadap aplikasi jogging sebagai penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus. Responden kelompok diabetes mellitus sebelum intervensi 225,83 mg/dl, adapun gula darah setelah intervensi pemberian jogging 188,08 mg/dl. Hasil kadar gula darah tersebut menunjukkan responden kelompok intervensi setelah diberikan secara rutin aplikasi jogging exercise dibandingkan kelompok kontrol yang tidak melakukan secara rutin jogging exercise (Lestari, 2019)

C. Aktivitas Fisik Jalan Kaki

1. Pengertian

Menurut Tim Pengajar Sports Medicine dan Kesehatan dari Universitas Pendidikan Indonesia (2016) menjelaskan bahwa “Olahraga adalah serangkaian gerak raga yang teratur dan terencana untuk memelihara gerak (yang berarti mempertahankan hidup) dan meningkatkan kemampuan gerak (berarti meningkatkan kualitas hidup)”.

Seperti halnya makan, gerak olahraga merupakan sebuah kebutuhan hidup yang sifatnya terus menerus yang artinya jika ditinggalkan akan mengganggu jalannya kehidupan. Olahraga adalah alat jasmani, rohani dan sosial. Menurut Renstrom & Roux seperti yang dikutip dari A.S Watson (Santosa dkk, 2016) Anatomis-anthropomertris dan fungsi fisiologisnya, stabilitas emosional dan kecerdasan intelektualnya maupun kemampuannya bersosialisasi dengan lingkungan terlihat lebih unggul pada generasi yang aktif dari pada daripadagenerasi yang enggan mengikuti olahraga. Olahraga memiliki banyak cabang, salah satunya adalah pada aerobik yaitu jalan kaki. Jalan kaki adalah suatu kegiatan fisik yang menggunakan otot-otot terutama otot kaki untuk berpindah dari suatu tempat atau ketempat lain. Gumilar (2016) berpendapat bahwa jenis jalan kaki dalam nomor atletik mempunyai tiga tingkatan yaitu :

- a. Jalan kaki sebagai rekreasi.
- b. Jalan kaki sebagai kesehatan.
- c. Jalan kaki sebagai atletik atau prestasi

2. Syarat-syarat berjalan kaki yang benar

Ada beberapa hal yang harus sebaiknya diperhatikan jika akan melakukan jalan kaki sebagai kesehatan yaitu:

- a. Sebaiknya saat berjalan kaki menggunakan baju atau jaket yang berwarna terang, agar pejalan kaki yang lain dapat melihatdengan jelas.

- b. Gunakanlah sepatu yang sesuai untuk berjalan kaki. Yang memiliki bantalan yang kuat dan fleksibel yang dapat menopang keseimbangan tubuh dan juga memiliki ruang yang cukup untuk jari-jari.
- c. Saat berjalan posisi leher tidak boleh menengadah atau menunduk. Usahakan posisi kepala netral dengan pandangan lurus kedepan agar tidak mengalami nyeri pada leher.
- d. Saat mulai berjalan, daratkan terlebih dahulu tumit ke tanah. Bahu sebaiknya tidak membungkuk dan lebih rileks. Tekuklah sikselama berjalan hingga membentuk sudut 90 derajat dan ayunkan ke pusat tubuh. Ini akan membantu membakar lebih banyak kalori dengan karena cara ini akan melibatkan lebih banyak otot yang bekerja.
- e. Usahakan tubuh berdiri sejajar sehingga otot punggung dan bokong bekerja lebih maksimal dan dapat menghasilkan pembakaran kalori yang lebih banyak.
- f. Usahakan untuk bernafas seirama dengan langkah dengan posisi dada sedikit terangkat. Agar dapat menarik nafas panjang dan memperluas otot perut.
- g. Saat mengambil rute yang menanjak, beban pada persendian dapat dikurangi dengan cara mencondongkan tubuh sedikit ke depan. Sebaliknya, saat mengambil rute yang menurun, bisa mencondongkan tubuh ke belakang.
- h. Untuk pembakaran lemak, tambahkan kecepatan langkah kaki selama 60 detik pertama, dan untuk 120 detik berikutnya kembalilah ke

kecepatan biasa. Ulangi interval ini sesering yang bisa lakukan dan selama yang diinginkan. Jumlah lemak yang terbakar akan meningkat dengan variasi interval dan tenaga yang dikeluarkan pada tahap ini secara dramatis.

- i. Untuk mencegah dehidrasi, jangan lupa untuk selalu membawa air mineral. Waktu yang baik untuk berjalan kaki adalah pagi hari selama 15 hingga 30 menit secara rutin untuk kebugaran dan siang hari untuk pembakaran kalori.

3. Manfaat Jalan Kaki bagi Kesehatan

Jalan kaki sebagai olahraga memiliki manfaat bagi kesehatan.

Olahraga memiliki banyak manfaat yaitu :

a. Kesehatan Jantung

Berolahraga dapat membuat otot-otot jantung lebih kuat sehingga dapat memompa darah kembali menuju jantung. Otot yang baik membuat peredaran darah baik pula, sedangkan otot yang lemah akan membuat jantung bekerja lebih berat.

b. Menormalkan tekanan darah yaitu saat terjadi tekanan darah tinggi,

Dengan berolahraga tekanan darah akan turun, dan sebaliknya jika tekanan darah sedang rendah maka olahraga akan menaikannya.

c. Pencegah Thrombosis Koroner

Selain memompa darah ke seluruh otot dalam tubuh, jantung juga mengirimkannya pada arteri-arteri yang berada di pembuluh koroner kanan dan kiri. Penelitian ilmiah menunjukkan jika berolahraga dapat

membuka pembuluh darah sehingga melancarkan laju darah. Dan apabila telah terjadi penyumbatan, akan tumbuh jaringan untuk pembuluh yang baru jika kita berolahraga.

d. Pencegahan gangguan pencernaan.

Saluran pencernaan makanan bergerak seperti simfoni yang teratur. Walaupun manusia tidak dapat mengatur pergerakan otot pencernaannya. Tetapi manusia dapat memberikan pengaruh melalui kegiatan di bagian tubuh lainnya. Ternyata perawatan terbaik untuk sembelit adalah jalan kaki. Dengan jalan kaki, tubuh akan membantu usus untuk menggerakkan sisa makanan bersama-sama hingga menambah kegiatan buang air besar. Berjalan kaki selama 10 hingga 15 menit, ditambah pola hidup sehat yang lainnya seperti minum air putih dan makan buah-buahan akan membuat pencernaan anda lancar.

e. Terapi setelah melakukan operasi

Ini adalah salah satu sebab mengapa penderita yang baru melakukan pembedahan dianjurkan untuk bangun dan berjalan segera walaupun masih terasa sakit.

f. Mempertinggi kesehatan otak

Ahli filsafat Yunani bertemu Aristototele pada tahun 335 SM, yang mempunyai kebiasaan jalan kaki naik turun (peripaton) di Athena. Ia memberikan pelajaran pada muridnya yang berjalan bersama dengannya. Orang Yunani percaya bahwa olahraga akan mempertinggi

kesehatan otak. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh seorang Ilmuwan Amerika membuktikan bahwa olahraga bisa membantu pembentukan sel-sel baru di daerah otak yang berkaitan dengan peningkatan kemampuan otak.

g. Manfaat bagi kesehatan mental

Bila kesehatan tubuh seseorang dapat dipengaruhi oleh pikiran dan kesehatan mentalnya, Dr. James Blumenthal dari Universitas Duke melaporkan bahwa sikap tipe A dapat dikurangi melalui olahraga. Tim lain juga melaporkan bahwa olahraga dapat menjadi penyembuh untuk berbagai gejala kejiwaan. Olahraga tersebut telah mengurangi kekhawatiran, depresi, kelelahan dan kebingungan. Berenang dan jalan kaki termasuk olahraga aerobik yang banyak disebutkan sebagai pemecahan atas berbagai kesehatan mental.

h. Terapi bagi penderita Diabetes

Diabetes adalah suatu penyakit yang ditimbulkan akibat kurangnya produksi insulin, sel reseptor yang tidak dapat menangkap insulin menyebabkan produksi gula meningkat. Dengan berolahraga tingkat kepekaan menangkap bisa bertambah dan berjalan normal sehingga sel peka dengan insulin. Perlu di perhatikan bahwa penderita diabetes hanya bisa melakukan olahraga ringan oleh sebab itu jalan kaki adalah olahraga yang cocok untuk penderita diabetes (Yusra, 2016).

4. SOP Aktifitas Fisik Jalan Kaki

Alat : Persiapkan sandal yang aman dan nyaman.

Prosedur :

- a. Jelaskan manfaat dan tujuan tindakan yang akan dilakukan.
- b. Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu
- c. Lakukan pemanasan/ peregangan otot kepala, tangan dan kaki selama 5 menit.
- d. Lakukan latihan selama 20 menit sebanyak 3 kali seminggu.
- e. Beri waktu istirahat selama 3 menit setiap 10 menit setelah latihan dilakukan.
- f. Lakukan latihan pada jalan yang mendatar.
- g. Anjurkan responden untuk menjaga posisi tubuh dan mengatur kecepatan langkahnya agar merasa lebih nyaman selama kegiatan.
- h. Hentikan latihan bila responden merasa pusing dan sesak nafas.
- i. Lanjutkan latihan kembali dengan sisa waktu yang telah ditentukan, setelah responden beristirahat atau sudah merasa tenang dan kondisi responden telah membaik.
- j. Latihan ditutup dengan dengan pendinginan selama 5 menit.
- k. Lakukan penilaian/ pengukuran kadar glukosa darah setiap responden
- l. Berikan reinforcement pada responden setelah melakukan latihan.
- m. Lakukan kontrak untuk kegiatan selanjutnya

(Yusra, 2016).

D. Kadar Gula Darah

1. Pengertian Kadar Gula Darah

Kadar gula darah adalah jumlah kandungan glukosa dalam plasma darah (Dorland, 2010). Glukosa harus ditranspor ke dalam sel melalui mekanisme difusi terfasilitasi sehingga sel dapat memakainya sebagai sumber energi. Agar glukosa dapat menembus membran plasma yang impermeabel terhadap molekul besar, glukosa membutuhkan protein pembawa. Selain di saluran cerna dan tubulus ginjal, glukosa diangkut dari konsentrasi yang lebih tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah mengikuti gradien konsentrasinya oleh protein pembawa GLUT yang independen Na^+ (Guyton dan Hall, 2013).

Kecepatan pengangkutan glukosa ke dalam sel otot dan lemak sangat dipengaruhi oleh insulin. Dengan adanya insulin, kecepatan pengangkutan glukosa dapat meningkat sekitar sepuluh kali lipat. Ketika kadar glukosa dalam darah tinggi, maka insulin akan disekresikan oleh pankreas. Insulin akan merangsang sel otot dan lemak untuk lebih permeabel terhadap glukosa. Insulin juga meningkatkan aktivitas enzim-enzim yang berperan dalam proses glikogenesis di otot dan hati. Glukagon mempunyai efek yang berlawanan dengan insulin. Glukagon mempunyai dua fungsi utama, yaitu berperan dalam proses glikogenolisis dan glukoneogenesis. Jadi, glukagon mempunyai efek meningkatkan kadar glukosa dalam darah (Guyton dan Hall, 2013).

2. Faktor Mempengaruhi Kadar Glukosa

Berdasarkan ADA (2015), beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa di dalam darah adalah :

a. Konsumsi Karbohidrat

Karbohidrat yang masuk ke saluran cerna akan dihidrolisis oleh enzim pencernaan. Ketika makanan dikunyah di dalam mulut, makanan tersebut bercampur dengan saliva yang mengandung enzim ptialin (*α -amilase*). Tepung (starch) akan dihidrolisis oleh enzim tersebut menjadi disakarida maltosa dan polimer glukosa kecil lainnya (Guyton dan Hall, 2013).

Disakarida dan polimer glukosa kecil ini kemudian dihidrolisis oleh enzim monosakaridase yang terdapat pada vili enterosit usus halus. Proses ini terjadi ketika disakarida berkontak dengan enterosit usus halus dan menghasilkan monosakarida yang dapat diserap ke aliran darah (Guyton dan Hall, 2013).

b. Aktivitas Fisik

Ketika tubuh tidak dapat mengkompensasi kebutuhan glukosa yang tinggi akibat aktivitas fisik yang berlebihan, maka kadar glukosa tubuh akan menjadi terlalu rendah (hipoglikemia). Sebaliknya, jika kadar glukosa darah melebihi kemampuan tubuh untuk menyimpannya disertai dengan aktivitas fisik yang kurang, maka kadar glukosa darah menjadi lebih tinggi dari normal (hiperglikemia) (ADA, 2015).

c. Penggunaan Obat

Obat antipsikotik atipikal mempunyai efek simpang terhadap proses metabolisme. Penggunaan klozapin dan olanzapin sering kali dikaitkan dengan penambahan berat badan sehingga pemantauan asupan karbohidrat sangat diperlukan. Penggunaan antipsikotik juga dikaitkan dengan kejadian hiperglikemia walaupun mekanisme jelasnya belum diketahui. Glukokortikoid mempunyai peran penting dalam proses glukoneogenesis. Kortisol dan glukokortikoid lainnya dapat meningkatkan kecepatan proses glukoneogenesis hingga 6 sampai 10 kali lipat. Selain berperan dalam proses glukoneogenesis, kortisol juga dapat menyebabkan penurunan pemakaian glukosa oleh sel. Akibat peningkatan kecepatan glukoneogenesis dan penurunan pemakaian glukosa ini, maka konsentrasi glukosa dalam darah akan meningkat (Guyton dan Hall, 2013).

d. Keadaan Sakit

Beberapa penyakit dapat mempengaruhi kadar glukosa di dalam darah seseorang, di antaranya adalah penyakit metabolisme diabetes mellitus dan tirotoksikosis. Diabetes mellitus adalah sekelompok penyakit metabolik berupa hiperglikemia yang diakibatkan oleh gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Berdasarkan etiologinya, diabetes mellitus diklasifikasikan menjadi berbagai jenis, di antaranya adalah diabetes mellitus tipe 1 (DM tipe 1) dan diabetes mellitus Tipe 2 (DM tipe 2) (ADA, 2015).

e. Stres

Stres, baik stres fisik maupun neurogenik, akan merangsang pelepasan ACTH (*adrenocorticotropic hormone*) dari kelenjar hipofisis anterior. Selanjutnya, ACTH akan merangsang kelenjar adrenal untuk melepaskan hormon adrenokortikoid, yaitu kortisol. Hormon kortisol ini kemudian akan menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah. Beberapa jenis stres yang dapat meningkatkan pelepasan kortisol adalah : Trauma, infeksi, suhu yang ekstrim, injeksi norepinefrin dan obat-obat simpatomimetik lain, pembedahan, injeksi bahan yang bersifat nekrolisis di bawah kulit, pengekangan sehingga tidak dapat bergerak, hampir setiap penyakit yang menyebabkan kelemahan (Guyton dan Hall, 2013).

f. Siklus Menstruasi

Fluktuasi hormon-hormon selama siklus menstruasi ini diduga menyebabkan perubahan kadar glukosa darah. Peningkatan kadar progesteron dikatakan dapat menyebabkan resistensi insulin temporer, sehingga menyebabkan kadar glukosa darah lebih tinggi dari normal. Kadar estrogen yang tinggi dapat meningkatkan sensitivitas terhadap insulin, sehingga kadar glukosa darah dapat lebih rendah dari normal. Perubahan kadar glukosa darah ini mungkin juga berhubungan dengan adanya inflamasi ringan sebelum menstruasi (Bennal dan Kerure, 2013).

g. Dehidrasi

Dehidrasi adalah suatu kondisi di mana tubuh kekurangan cairan sehingga keseimbangan air menjadi negatif. Ketika tubuh kekurangan cairan, maka tubuh akan melakukan kompensasi dengan cara mengaktifkan sistem renin-angiotensin. Angiotensin II kemudian akan merangsang pelepasan vasopresin yang salah satu efeknya adalah meningkatkan reabsorpsi air oleh tubulus ginjal (Sherwood, 2011).

h. Konsumsi Alkohol

Konsumsi alkohol dikaitkan dengan hipoglikemia. Sebagian pecandu alkohol mengalami hipoglikemia akibat gangguan metabolisme glukosa. Metabolisme alkohol (etanol) melibatkan enzim alkohol dehidrogenase (ADH) yang terutama terdapat di hati. Proses perubahan etanol menjadi asetaldehid menghasilkan zat reduktif yang berlebihan di hati, terutama NADH (ADA, 2014).

3. Pemeriksaan Gula Darah

Menurut ADA (2014), ada berbagai cara yang biasa dilakukan untuk memeriksa kadar glukosa darah, diantaranya :

- a. Tes Glukosa Darah Puasa : Tes glukosa darah puasa mengukur kadar glukosa darah setelah tidak mengonsumsi apa pun kecuali air selama 8 jam. Tes ini biasanya dilakukan pada pagi hari sebelum sarapan. Klasifikasi kadar gula darah yaitu :

- 1) Normal jika kadar gula darah kurang dari 100 mg/dL
 - 2) Prediabetes jika kadar gula darah 100 – 125 mg/dL
 - 3) Diabetes jika kadar gula darah ≥ 126 mg/dL
- b. Tes Glukosa Darah Sewaktu : Kadar glukosa darah sewaktu disebut juga kadar glukosa darah acak atau kasual. Tes glukosa darah sewaktu dapat dilakukan kapan saja. Kadar glukosa darah sewaktu dikatakan normal jika tidak lebih dari 200 mg/dL
- c. Uji Toleransi Glukosa Oral. Klasifikasi kadar gula darah yaitu :
- 1) Normal jika kadar gula darah kurang dari 140 mg/dL
 - 2) Prediabetes jika kadar gula darah 140 – 199 mg/dL
 - 3) Diabetes jika kadar gula darah ≥ 200 mg/dL
- d. Kadar Gula Darah Normal Menurut WHO
- 1) Ketika puasa: 4 - 7 mmol/l atau 72 - 126 mg/dl- 90 menit setelah makan: 10 mmol/l atau 180 mg/dl dan Malam hari: 8 mmol/l atau 144 mg/dl
 - 2) Gula Darah Sewaktu Normal GDS normal 2 jam setelah makan berkisar antara 80-180 mg/dl.
 - a) Kondisi idealnya adalah 80-144 mg/dl,
 - b) Kondisi cukup adalah adalah 145 – 179 mg/dl
 - c) Pas angka 180 mg/dl sewaktu normal buruk (kategori aman)

Tabel 2.2
Interprestasi Ukuran Gula Darah

No.	Mmol/L	Mg/ dl	Interprestasi
1	2	35	Sangat rendah
2	3	55	Rendah
3	4	75	Agak rendah
4	4,4	80	Normal
5	5,5	100	Normal
6	5 – 6	90 -100	Normal sebelum makan untuk non diabetic
7	8	150	Normal sesudah makan untuk non diabetic
8	10	180	Maksimal setelah makan untuk non diabetic
9	15	270	Sedikit tinggi ke agak tinggi tergantung penderita
10	20	360	Sangat tinggi
11	22	400	Maksimal
12	33	600	Bahaya tinggi

(Susilo, 2011)

4. Standart Operasional Pemeriksaan Gula Darah

Alat dan bahan: Alat:

- a. Lancet
- b. Alat glukosameter

Bahan:

- a. Sampel whole blood (darah kapiler)
- b. Jarum
- c. Strip
- d. Kapas alkohol dan handschoen
- e. Wadah limbah infeksius

Cara Kerja:

- e. Alat glukosameter disiapkan
- f. Jarum dimasukkan dalam lancet dan dipilih nomor pada lancet sesuai ketebalan kulit pasien

- g. Chip khusus untuk pemeriksaan glukosa dimasukkan pada alat glukosameter pada tempatnya (sesuai alat glukosameter)
- h. Strip dimasukkan pada tempatnya (sesuai alat glukosameter)
- i. Jari kedua/ketiga/keempat pasien dibersihkan dengan menggunakan kapas alkohol lalu dibiarkan mengering
- j. Darah kapiler diambil dengan menggunakan lancet yang ditusuk pada jari kedua/ketiga/keempat pasien
- k. Sampel darah kapiler dimasukkan ke dalam strip dengan cara ditempelkan pada bagian khusus pada strip yang meyreap darah
- l. Hasil pengukuran kadar glukosa akan ditampilkan pada layar
- m. Strip dicabut dari alat Glukosa meter
- n. Jarum dibuang dari lancet

Nilai Rujukan :

Tabel 2.3
Nilai Rujukan Gula Darah

Tes	Sampel	(mg/dl)	(mmol/L)
GDS	Plasma Vena	< 110	< 6,1
	Darah Kapiler	< 90	< 5
GDP	Plasma Vena	< 110	< 6,1
	Darah Kapiler	< 90	< 5

Interprestasi

Tabel 2.4
Kadar Gula Darah

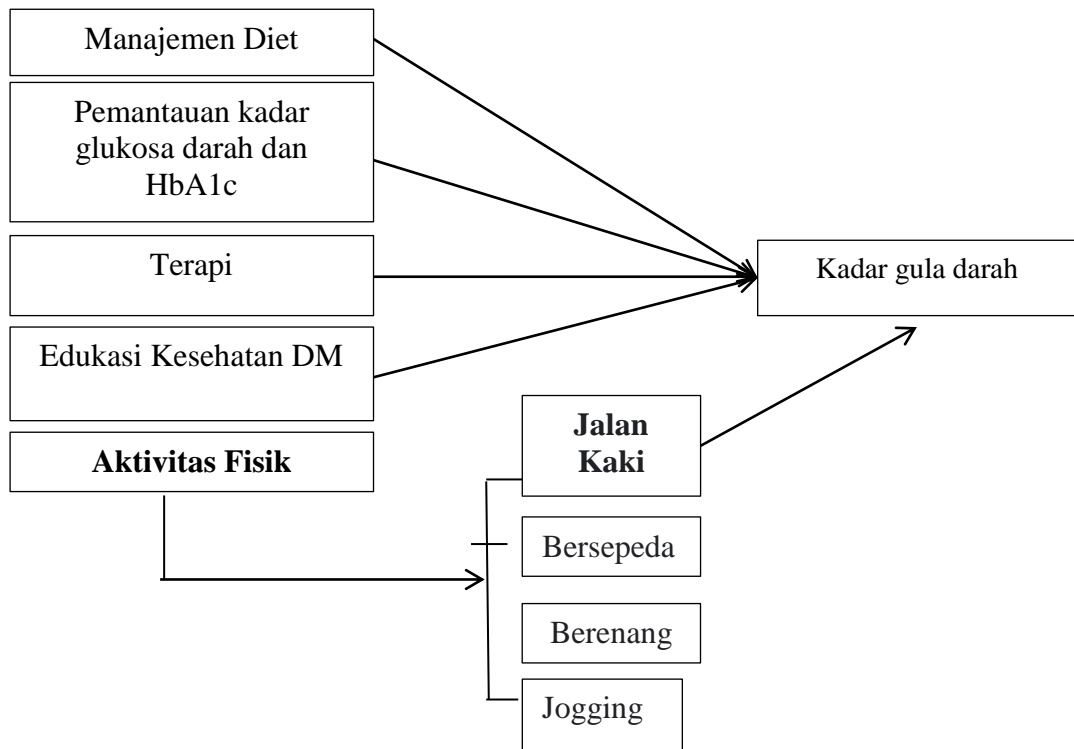
Tes	Sampel	Bukan Diabetes Melitus	Belum pasti Diabetes Melitus	Diabetes Melitus
		(mg/dl)	(mg/dl)	(mg/dl)
GDS	Plasma Vena	< 110	110-199	≥ 200
	Darah Kapiler	< 90	90-199	≥ 200
GDP	Plasma Vena	< 110	110 – 125	≥ 126
	Darah Kapiler	< 90	90 - 109	≥ 110

(Buku Panduan Kerja Keterampilan Pemeriksaan Glukosa Darah, 2018)

E. Kerangka Teori

Kerangka teori adalah ringkasan dan tinjauan pustaka yang digunakan yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel yang akan diteliti yang berkaitan dengan konteks ilmu pengetahuan yang digunakan untuk mengembangkan kerangka konsep penelitian (Notoatmodjo, 2012).

Gambar .2.2
Kerangka Teori



(Perkeni, 2011)

Keterangan :

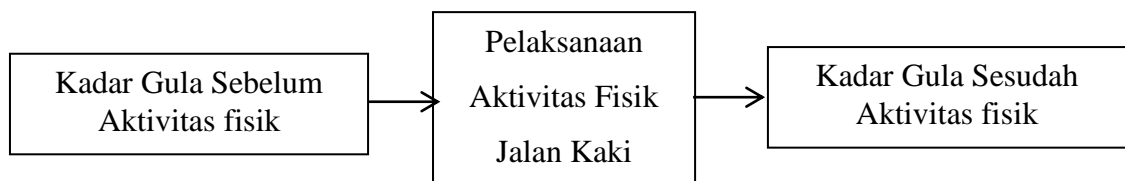
Cetak tebal : Diteliti

Tidak cetak tebal : Tidak diteliti

F. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep-konsep dan variable-variabel yang akan diamati (diukur) mulai penelitian dimaksud (Notoatmodjo, 2012).

Gambar . 2. 3
Kerangka Konsep



G. Hipotesis

Hipotesis adalah suatu jawaban sementara dari pertanyaan penelitian, hipotesis dirumuskan dalam bentuk hubungan dua variabel, variabel bebas dan variabel terikat, hipotesis berfungsi untuk menentukan kearah pembuktian, maka dari hipotesis harus dibuktikan (Notoatmodjo, 2012). Dari hasil penelitian didapatkan ada pengaruh aktivitas fisik terhadap gula darah sewaktu pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Kotadalam Pesawaran tahun 2021.