

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diet Diabetes Mellitus

2.1.1 Pengertian Diet Diabetes Mellitus

Untuk penyakit-penyakit tertentu pengobatan penyakit tidak saja dilakukan dengan menggunakan obat atau operasi tetapi juga menggunakan diet. Peranan diet sangat penting untuk menunjang sederetan Teknik yang dilakukan,. Untuk beberapa penyakit misalnya penyakit diabetes mellitus therapy diet merupakan usaha pengobatan yang pertama-tama harus dilakukan kemudian disusul dengan obat hipoglikemik, insulin, dan lain sebagainya. Diet merupakan makanan yang ditentukan dan dikendalikan untuk tujuan tertentu. Setiap diet termasuk makanan, tetapi tidak semua makanan termasuk dalam kategori diet. Dalam diet jenis dan banyaknya suatu makanan ditentukan. Di samping itu dalam diet jumlah asupan dan frekuensi makan juga dikendalikan sedemikian sehingga tercapainya tujuan diet tersebut.

Terapi diet merupakan predeskripsi atau terapi yang memanfaatkan diet yang berbeda dengan diet orang normal untuk mempercepat kesembuhan dan memperbaiki status gizi. Perencanaan makan (*Menu Planning*) lebih ditentukan oleh pasien sendiri. Seorang pasien yang dirawat dirumah sakit akan patuh terhadap diet rumah sakit, tetapi setelah pulang, mungkin ia akan merasa bosan dan melupakan dietnya. Untuk menghindari kemungkinan ini, pasien yang sudah pulang dapat menyusun sendiri perencanaan makan yang memnuhi persyaratan medis dengan bimbingan teknis ahli gizi. Setiap orang akan merasa bosan jika

makanannya terus-menerus ditetapkan oleh dokter dan ahli gizi. Dengan demikian, ia harus dilibatkan untuk menentukan jumlah dan jenis makanannya di dalam proses yang dinamakan perencanaan makan. (Hartono A, 2006)

2.1.2 Tujuan Diet Pada Diabetes Mellitus

Tujuan diet diabetes melitus adalah mempertahankan atau mencapai berat badan ideal, mempertahankan kadar glukosa darah mendekati normal, mencegah komplikasi akut dan kronik serta meningkatkan kualitas hidup (Hasdianah, 2012).

2.1.3 Syarat Diet Diabetes Mellitus

Menurut Krisnatuti dkk (2014) syarat umum yang harus dipenuhi dalam penyusunan menu, diantaranya sebagai berikut :

- a. Kebutuhan kalori disesuaikan dengan keadaan metabolik, umur, berat badan, dan aktivitas tubuh
- b. Jumlah kalori disesuaikan tubuh dalam menggunakannya
- c. Cukup protein, mineral dan vitamin dalam makanan
- d. Menggunakan bahan makanan yang mempunyai indeks glikemik rendah

2.1.4 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kebutuhan Kalori

Menurut Hasdianah (2012) Faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan kalori pada penderita diabetes melitus antara lain :

- a. Jenis Kelamin

Jenis kelamin penderita ternyata sangat mempengaruhi kebutuhan kalornya.

Hal ini seringkali tidak disadari oleh penderita, sehingga kemudian asupan kalori yang diterima pun sangat berlebihan. Kalori dalam jumlah yang berlebihan tersebut biasanya diperoleh dari diet diabetes yang tidak tepat.

Kebutuhan kalori pria sebesar 30 kal/kg BB dan wanita sebesar 25 kal/kg BB.

b. Umur

Faktor penentu kebutuhan kalori selanjutnya adalah usia. Penderita yang masih dalam usia produktif nantinya akan membutuhkan kalori yang lebih besar jika dibandingkan dengan penderita yang sudah lanjut usia. Diabetes di atas 40 tahun kebutuhan kalori dikurangi yaitu usia 40-59 tahun dikurangi 5% usia 60-69 tahun dikurangi 10% dan lebih 70 tahun dikurangi 20%

c. Aktifitas Fisik

Aktifitas fisik harian juga berperan penting dalam hal menentukan seberapa besar kalori yang dibutuhkan. Karenanya bagi penderita yang aktifitas fisiknya tergolong rendah, asupan kalori hendaknya sedikit dikurangi. Kebutuhan kalori dapat ditambah sesuai dengan intensitas aktivitas fisik. Aktivitas ringan ditambahkan 20%, aktivitas sedang ditambahkan 30%, dan aktivitas berat dapat ditambahkan 50%.

d. Berat Badan

Berat badan penderita ternyata juga mempengaruhi kebutuhan kalorinya. Penderita yang berbadan kurus akan membutuhkan kalori yang lebih banyak dibandingkan dengan penderita yang berbadan gemuk. Bila kegemukan dikurangi 20-30% tergantung tingkat kegemukan. Bila kurus ditambah 20-30% sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan BB

e. Kondisi Khusus

Kebutuhan kalori harian penderita diabetes hendaknya juga didasarkan pada ada atau tidaknya komplikasi yang menyertai. Jadi penderita diabetes dengan komplikasi nantinya akan membutuhkan asupan kalori yang lebih besar dibanding penderita diabetes yang tanpa komplikasi. Penderita kondisi khusus, misal dengan ulkus diabetika atau infeksi, dapat ditambahkan 10-20%

2.1.5 Pemenuhan Pola Makan 3J

Menurut Fauzi (2014) bagi penderita diabetes, kecenderungan perubahan kadar gula darah yang drastis akan terjadi pada saat sehabis makan. Sehabis makan maka kadar gula akan tinggi. Namun beberapa lama tidak mendapat asupan makanan maka kadar gula akan rendah sekali.

Harus dilakukan penjadwalan makan dengan teratur untuk mencegah terlalu besarnya rentangan kadar gula darah. Pola 3J harus diingat bagi penderita diabetes dalam mengatur pola makan sehari-hari.

1. Jadwal

Pengaturan jadwal bagi penderita diabetes biasanya adalah 6 kali makan. 3 kali makan besar dan 3 kali makan selingan. Adapun jadwal waktunya adalah sebagai berikut :

1. Makan pagi atau sarapan dilakukan pada pukul 07.00
2. Snack pertama dikonsumsi pada pukul 10.00
3. Makan siang dilakukan pada pukul 13.00
4. Snack kedua dikonsumsi pada pukul 16.00
5. Makan malam dilakukan pada pukul 19.00
6. Snack ketiga dikonsumsi pada pukul 21.00

Usahakan makan tepat pada waktu. Apabila terlambat makan maka akan bisa terjadi hipoglikemia atau rendahnya kadar gula darah. Hipoglikemia meliputi gejala seperti pusing, mual, dan pingsan. Apabila hal ini terjadi segera minum air gula.

2. Jumlah

Jumlah atau porsi makan yang dikonsumsi harus diperhatikan. Jumlah makanan yang dianjurkan untuk penderita diabetes adalah porsi kecil tapi sering. Penderita harus makan dalam jumlah sedikit tapi sering. Adapun pembagian kalori untuk setiap kali makan dengan pola menu 6 kali makan adalah sebagai berikut :

1. Makan pagi atau sarapan jumlah kalori yang dibutuhkan adalah 20% dari total kebutuhan kalori sehari.
2. Snack pertama jumlah kalori yang dibutuhkan adalah 10% dari total kebutuhan kalori sehari.
3. Makan siang jumlah kalori yang dibutuhkan adalah 25% dari total kebutuhan kalori sehari.
4. Snack kedua jumlah kalori yang dibutuhkan adalah 10% dari total kebutuhan kalori sehari.
5. Makan malam jumlah kalori yang dibutuhkan adalah 25% dari total kebutuhan kalori sehari.
6. Snack ketiga jumlah kalori yang dibutuhkan adalah 10% dari total kebutuhan kalori sehari.

3. Jenis

Jenis makanan menentukan kecepatan naik atau turunnya kadar gula darah. Kecepatan suatu makanan dalam menaikkan kadar gula darah disebut indeks glikemik. Semakin cepat menaikkan kadar gula darah sehabis makan tersebut dikonsumsi, maka semakin tinggi indeks glikemik makanan tersebut.

Hindari makanan yang berindeks glikemik tinggi, seperti sumber karbohidrat sederhana, gula, madu, sirup, roti, mie dan lain-lain. Makanan yang

berindeks glikemik lebih rendah adalah makanan yang kaya dengan serat, contohnya sayuran dan buah-buahan.

Pemenuhan pola makan dengan 3J menjamin penderita diabetes untuk tetap bisa aktif dalam kehidupan sehari-hari. Jadwal yang tetap memungkinkan kebutuhan tubuh akan insulin dapat terpenuhi. Sementara itu, jumlah dan jenis makanan akan melengkapi kebutuhan gula darah yang seimbang.

2.2 Olahraga pada Diabetes Mellitus

2.2.1 Pengertian Olahraga pada Diabetes Mellitus

Olahraga adalah serangkaian gerak raga yang teratur dan terencana untuk memelihara hidup, meningkatkan kualitas hidup dan mencapai tingkat kemampuan jasmani yang sesuai dengan tujuan (Giriwijoyo dan Sidik, 2012). Olahraga tidak hanya dapat dilakukan oleh orang yang sehat, akan tetapi sangat bermanfaat apabila dilakukan oleh orang dengan penyakit metabolik seperti penyakit DM.

Dalam Perkeni (2006) disebutkan bahwa olahraga secara teratur dapat memperbaiki kendali glukosa darah, mempertahankan atau menurunkan berat badan, serta dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL. Olahraga selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki kendali glukosa darah. Olahraga sangat bermanfaat dalam memperbaiki kepekaan insulin serta pengendalian gula darah. Namun, pengendalian gula darah tidak akan berhasil dengan olahraga saja. Karena itu, upaya ini mesti dipadu dengan pengaturan diet secara akurat. Pekanya insulin dan terkendalnya gula darah akan berdampak pada perlambatan atau penundaan komplikasi DM (Arisman, 2010).

2.2.2 Tujuan Olahraga

Tujuan Olahraga dalam Penanggulangan DM ialah (Arisman, 2010):

1. Menambah kebugaran.
2. Menjaga kelenturan otot (pada DM daya lentur kolagen otot berkurang akibat glikosilasi).
3. Mempertahankan kekuatan otot.
4. Menumbuhkan atau menjaga mutu kehidupan.
5. Mengendalikan berat badan.
6. Menambah kepekaan insulin atau mengurangi keadaan hiperinsulinemia.

2.2.3 Syarat Olahraga

Beberapa yang perlu dipertimbangkan sebelum berolahraga menurut (Arisman, 2010):

1. Jenis dan intensitas olahraga.
2. Derajat kebugaran fisik.
3. Status gizi sebagai penentu cadangan glikogen.
4. Jadwal makan.
5. Jenis DM, obat yang digunakan serta derajat keterkendalian kadar glukosa

2.2.4 Petunjuk dalam Olahraga

Adapun petunjuk olahraga untuk penderita DM menurut Santoso (2008) adalah sebagai berikut:

1. Program latihan

Program latihan yang dianjurkan bagi penderita DM untuk meningkatkan kesegaran jasmani adalah CRIPE, karena program ini dianggap memenuhi kebutuhan. CRIPE adalah kepanjangan dari:

- a. Continuous, artinya latihan jasmani terus menerus tidak berhenti dapat menurunkan intensitas, kemudian aktif lagi dan seterusnya intensitas dikurangi lagi. Aktif lagi dan seterusnya, melakukan aktivitas latihan terus-menerus selama 50-60 menit.
 - b. Rhythmical, artinya latihan harus dilakukan berirama, melakukan latihan otot kontraksi dan relaksasi. Jadi gerakan berirama tersebut diatur dan terus menerus.
 - c. Interval, artinya latihan dilaksanakan terselang-seling, kadang-kadang cepat, kadang-kadang lambat tetapi kontinyu selama periode latihan.
 - d. Progresif, artinya latihan harus dilakukan peningkatan secara bertahap dan beban latihan juga ditingkatkan secara perlahan-lahan.
 - e. Endurance, artinya latihan untuk meningkatkan kesegaran dan ketahanan system kardiovaskuler dan kebutuhan tubuh penderita DM.
2. Porsi latihan

Porsi latihan harus ditentukan supaya maksud dan tujuan latihan oleh penderita DM memberikan manfaat yang baik. Latihan yang berlebihan akan merugikan kesehatan, sedangkan latihan yang terlalu sedikit tidak begitu bermanfaat. Penentuan porsi latihan harus memperhatikan intensitas latihan, lama latihan, dan frekuensi latihan.

a. Intensitas latihan

Untuk mencapai kesegaran kardiovaskuler yang optimal, maka idealnya latihan berada pada VO₂ max, berkisar antara 50 - 85 % ternyata tidak memperburuk komplikasi DM dan tidak menaikkan tekanan darah sampai 180 mmHg. Intensitas latihan dapat dinilai dengan:

- 1) Target nadi/area latihan. Penderita dapat menghitung denyut nadi maksimal yang harus dicapai selama latihan. Meskipun perhitungan ini agak kasar tapi dapat digunakan rumus denyut nadi maksimal = $220 - \text{umur penderita}$. Denyut nadi yang harus dicapai antara 60 - 79 % adalah target nadi/zone latihan yang diperbolehkan. Bila lebih dari 79 %, maka dapat membahayakan kesehatan penderita, apabila nadi tidak mencapai target atau kurang dari 60 % kurang bermanfaat. Area latihan adalah interval nadi yang ditargetkan dicapai selama latihan/segera setelah latihan maksimum, yaitu antara 60 sampai 79 % dari denyut nadi maksimal. Sebagai contoh penderita DM tidak tergantung insulin umur 40 tahun, interval nadi yang diperbolehkan adalah 60 % kali $(220 - 40)$ dan 79 % kali $(220 - 40)$ dan hasilnya interval nadi antara 108 sampai dengan 142 permenit. Jadi area latihan antara 108 – 142 denyut nadi permenit.
- 2) Kadar gula darah Sesudah latihan jasmani kadar gula darah 140 – 180 mg% pada usia lanjut dianggap cukup baik, sedang usia muda sampai 140 mg%.
- 3) Tekanan darah sebelum dan sesudah latihan Sebelum latihan tekanan tidak melebihi 140 mmHg dan setelah latihan maksimal tidak lebih dari 180 mmHg.

b. Lama latihan

Untuk mencapai efek metabolik, maka latihan inti berkisar antara 30-40 menit dengan pemanasan dan pendinginan masing-masing 5 - 10 menit. Bila kurang, maka efek metabolik sangat rendah, sebaliknya bila

berlebihan menimbulkan efek buruk terhadap sistem muskuloskeletal dan kardiovaskuler serta sistem respirasi.

c. Frekuensi

Frekuensi olahraga berkaitan erat dengan intensitas dan lamanya berolahraga. Menurut hasil penelitian, ternyata yang paling baik adalah 5 kali seminggu. Tiga kali seminggu sudah cukup baik, dengan catatan lama latihan harus diperpanjang 5 sampai 10 menit lagi. Jangan sampai 7 kali seminggu, karena tidak ada hari untuk istirahat, lagipula kurang baik untuk metabolisme tubuh.

2.3 Konsep Teori Diabetes Mellitus

2.3.1 Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes Melitus (DM) atau yang biasa disebut dengan kencing manis merupakan penyakit gangguan metabolisme tubuh yang menahun akibat hormon insulin dalam tubuh yang tidak dapat digunakan secara efektif dalam mengatur keseimbangan gula darah sehingga meningkatkan konsentrasi kadar gula di dalam darah (hiperglikemia). Kencing manis merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan tingginya gula darah akibat kerusakan sel beta pankreas (pabrik yang memproduksi insulin). (Febrinasari, dkk, 2020)

Diabetes mellitus merupakan penyakit kronik yang terus meningkat setiap tahunnya karna gaya hidup yang buruk. Diabetes mellitus merupakan kondisi dimana terjadinya resistensi insulin akibat kurangnya aktivitas fisik dan gangguan pola makan. (Kusbaryanto & Kusumo, 2020)

Diabetes mellitus merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia. Pada diabetes

mellitus kemampuan tubuh untuk bereaksi terhadap insulin dapat menurun atau pankreas dapat menghentikan sama sekali produksi insulin. (Wijaya & Putri , 2013)

Diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang umum terjadi pada dewasa yang membutuhkan supervise medis berkelanjutan dan edukasi perawatan mandiri pada pasien.

Diabetes mellitus bukanlah gangguan tunggal tetapi kumpulan gangguan kronis pada endokrin pancreas. Kondisi ini ditandai dengan ketidaktepatan hiperglikemia yang disebabkan oleh kekurangan insulin relative atau absolut atau oleh resistensi selular terhadap kinerja insulin. (LeMone P, dkk, 2016)

2.3.2 Etiologi Diabetes Mellitus

Umumnya diabetes melitus disebabkan oleh rusaknya sebagian kecil atau sebagian besar dari sel-sel betha dari pulau-pulau *langerhans* pada pankreas yang berfungsi menghasilkan insulin, akibatnya terjadi kekurangan insulin.

Disamping itu diabetes melitus juga dapat terjadi karena gangguan terhadap fungsi insulin dalam memasukkan glukosa kedalam sel. Gangguan itu dapat terjadi karena kegemukan atau sebab lain yang belum diketahui (Hasdianah, 2012).

Menurut Hasdianah (2012) diabetes melitus atau lebih dikenal dengan istilah penyakit kencing manis mempunyai beberapa faktor pemicu penyakit tersebut, antara lain :

1. Pola makan

Makan secara berlebihan dan melebihi jumlah kadar kalori yang dibutuhkan oleh tubuh dapat memacu timbulnya diabetes melitus. Konsumsi makan yang berlebihan dan tidak diimbangi dengan sekresi insulin dalam jumlah yang memadai dan tidak diimbangi dengan sekresi insulin dalam jumlah yang

memadai dapat menyebabkan kadar gula dalam darah meningkat dan pastinya akan menyebabkan diabetes melitus.

2. Obesitas (kegemukan)

Orang gemuk dengan berat badan lebih dari 90 kg cenderung memiliki peluang lebih besar untuk terkena penyakit diabetes melitus. Sembilan dari sepuluh orang gemuk berpotensi untuk terserang melitus.

3. Faktor genetik

Diabetes melitus dapat diwariskan dari orang tua kepada anak. Gen penyebab diabetes melitus akan dibawa oleh anak jika orang tuanya menderita diabetes melitus. Pewarisan gen ini dapat sampai ke cucunya bahkan cicit walaupun resikonya sangat kecil.

4. Bahan-bahan kimia dan obat-obatan

Bahan-bahan kimia dapat mengiritasi pankreas yang menyebabkan radang pankreas, radang pada pankreas akan mengakibatkan fungsi pankreas menurun sehingga tidak ada sekresi hormon-hormon untuk proses metabolisme tubuh termasuk insulin. Segala jenis residu obat yang terakumulasi dalam waktu yang lama dapat mengiritasi pankreas.

5. Penyakit dan infeksi pada pankreas

Infeksi mikroorganisme dan virus pada pankreas juga dapat menyebabkan radang pankreas yang otomatis akan menyebabkan fungsi pankreas turun sehingga tidak ada sekresi hormon-hormon untuk proses metabolisme tubuh termasuk insulin. Penyakit seperti kolesterol tinggi dan dislipidemia dapat meningkatkan resiko terkena diabetes melitus.

6. Pola hidup/Olahraga

Pola hidup juga sangat mempengaruhi faktor penyebab diabetes melitus. Jika orang malas berolahraga memiliki resiko lebih tinggi untuk terkena penyakit diabetes melitus karena olahraga berfungsi untuk membakar kalori yang berlebihan di dalam tubuh. Kalori yang tertimbun di dalam tubuh merupakan faktor utama penyebab diabetes melitus selain disfungsi pankreas.

7. Kadar kortikosteroid yang tinggi
8. Kehamilan diabetes gestasional, akan hilang setelah melahirkan
9. Obat-obatan yang dapat merusak pankreas
10. Racun yang mempengaruhi pembentukan atau efek dari insulin

2.3.3 Patofisiologi

Sebagian besar gambaran patologik dari diabetes mellitus dapat dihubungkan dengan salah satu efek utama akibat kurangnya insulin berikut: berkurangnya pemakaian glukosa oleh sel-sel tubuh yang mengakibatkan naiknya konsentrasi glukosa darah setinggi 300-1200 mg/dl. Peningkatan mobilisasi lemak dari daerah penyimpanan lemak yang abnormal disertai dengan endapan kolestrol pada dinding pembuluh darah dan akibat dari berkurangnya protein dalam jaringan.

Pasien-pasien yang mengalami defisiensi insulin tidak dapat mempertahankan kadar glukosa plasma puasa yang normal atau toleransi sesudah makan. Pada hiperglikemia yang parah yang melebihi ambang ginjal normal (konsentrasi glukosa darah sebesar 160-180 mg/100 ml), akan timbul glikosuria karena tubulus-tubulus renalis tidak dapat menyerap kembali semua glukosa. Glucosuria ini akan mengakibatkan diuresis osmotik yang menyebabkan poliuri disertai kehilangan sodium, klorida, potasium dan pospat. Adanya poliuri menyebabkan dehidrasi dan timbul polidipsi. Akibat yang keluar bersama urine

maka pasien akan mengalami keseimbangan protein positif negative dan berat badan menurun serta cenderung terjadi polifagi. Akibat yang lain adalah asthenia atau kekurangan energi sehingga pasien menjadi cepat lelah dan mengantuk yang disebabkan oleh berkurangnya atau hilangnya protein tubuh dan juga berkurangnya penggunaan karbohidrat untuk energi. Hiperglikemia yang lama akan menyebabkan arterosklerosis, penebalan membrane basalis dan perubahan pada saraf perifer. Ini akan memudahkan terjadinya gangrene pasien-pasien yang mengalami defisiensi insulin tidak dapat mempertahankan kadar glukosa yang normal, atau toleransi glukosa sesudah makan karbohidrat, jika hiperglikemianya parah dan melebihi ambang ginjal, maka timbul glukosuria. Glukosuria ini akan mengakibatkan diuresis osmotik yang meningkatkan mengeluarkan kemih (polyuria) harus estimulasi, akibatnya pasien akan minum dalam jumlah banyak karena glukosa hilang bersama kemih, maka pasien mengalami keseimbangan kalori negative dan berat badan berkurang. Rasa lapar yang semakin besar (polifagi) timbul sebagai akibat kehilangan kalori. (Wijaya & Putri, 2013)

2.3.4 Manifestasi klinis

Menurut Wijaya & Putri, 2013 adanya penyakit diabetes mellitus ini awalnya seringkali tidak dirasakan dan tidak disadari oleh penderita, beberapa keluhan dan gejala yang perlu mendapat perhatian adalah :

1. Keluhan fisik

- a. Banyak kencing (*Polyuria*)

Karena sifatnya, kadar glukosa darah yang tinggi akan menyebabkan banyak kencing. Kencing yang sering dan dalam jumlah banyak akan sangat mengganggu penderita, terutama pada waktu malam hari.

- b. Banyak minum (*Polidipsia*)

Rasa haus amat sering dialami penderita karena banyaknya cairan yang keluar melalui kencing. Keadaan ini justru sering disalah tafsirkan. Dikiranya sebab rasa haus ialah udara yang panas atau beban kerja yang berat. Untuk menghilangkan rasa haus itu penderita banyak minum.

c. Banyak makan (*Polifagia*)

Rasa lapar yang semakin besar sering timbul pada penderita diabetes mellitus karena pasien mengalami keseimbangan kalori negative, sehingga timbul rasa lapar yang sangat besar. Untuk menghilangkan rasa haus itu penderita banyak minum.

d. Penurunan berat badan dan rasa lemah

Penurunan berat badan yang berlangsung dalam relative singkat harus menimbulkan kecurigaan. Rasa lemah yang hebat yang menyebabkan penurunan prestasi an lapangan olahraga juga mencolok. Hal ini disebabkan glukosa dalam darah tidak dapat masuk kedalam sel, sehingga sel kekurangan bahan bakar untuk mengahsalkan tenaga. Untuk kelangsungan hidup, sumber tenaga terpaksa diambil dari cadangan lain yaitu sel lemak dan otot. Akibatnya penderita kehilangan jaringan lemak dan otot sehingga menjadi kurus.

2. Keluhan lain

a. Gangguan saraf tepi/kesemutan

Penderita mengeluh rasa sakit atau kesemutan terutama pada kaki waktu malam hari, sehingga mengganggu tidur.

b. Gangguan penglihatan

Pada fase awal diabetes sering dijumpai gangguan penglihatan yang mendorong penderita untuk mengganti kacamatanya berulang kali agar tetap dapat melihat dengan baik.

c. Gatal/bisul

Kelainan kulit berupa gatal, biasanya terjadi didaerah kemaluan dan daerah lipatan kulit seperti ketiak dan bawah payudara. Sering pula dikeluhkan timbulnya bisul dan luka yang lama sembuhnya. Luka ini dapat timbul karena akibat hal yang sepele sepeerti luka lecet karena sepatu atau tertusuk peniti.

d. Gangguan ereksi

Gangguan ereksi ini menjadi masalah, tersembunyi karena sering tidak secara terus terang dikemukakan penderitanya. Hal ini terkait dengan budaya masyarakat yang masih merasa tabu membicarakan masalah seks, apalagi menyangkut kemampuan atau kejantanan seseorang.

e. Keputihan

Pada wanita, keputihan dan gatal merupakan keluhan yang sering ditemukan dan kadang-kadang merupakan satu-satunya gejala yang dirasakan.

2.3.5 Komplikasi

Apabila kadar gula darah tidak dikendalikan maka akan terjadi berbagai komplikasi baik jangka pendek (akut) maupun jangka panjang (kronik). Komplikasi Diabetes Mellitus sangat mungkin terjadi dan bisa menyerang seluruh organ tubuh. Oleh karena itu, penderita diabetes harus selalu rutin memantau dan menjaga kadar gula darahnya agar tetap normal .

A. Komplikasi Diabetes Melitus Akut

Komplikasi Diabetes Mellitus akut bisa disebabkan oleh dua hal, yakni peningkatan dan penurunan kadar gula darah yang drastis. Terdapat 3 macam komplikasi diabetes melitus akut yaitu:

1. *Hipoglikemia*

Hipoglikemia merupakan kondisi turunnya kadar gula darah yang drastis akibat terlalu banyak insulin dalam tubuh, terlalu banyak mengonsumsi obat penurun gula darah, atau terlambat makan.

2. *Ketosiadosis diabetik (KAD)*

Ketosiadosis diabetik adalah kondisi kegawatan medis akibat peningkatan kadar gula darah yang terlalu tinggi. Ini adalah komplikasi diabetes melitus yang terjadi ketika tubuh tidak dapat menggunakan gula atau glukosa sebagai sumber bahan bakar, sehingga tubuh mengolah lemak dan menghasilkan zat keton sebagai sumber energi.

3. *Hyperosmolar hyperglycemic state (HHS)*

Kondisi ini juga merupakan salah satu kegawatan dengan tingkat kematian mencapai 20%. HHS terjadi akibat adanya lonjakan kadar gula darah yang sangat tinggi dalam waktu tertentu.

B. Komplikasi Diabetes Mellitus Kronis

Komplikasi jangka panjang biasanya berkembang secara bertahap dan terjadi ketika diabetes tidak dikendalikan dengan baik. Tingginya kadar gula darah yang tidak terkontrol dari waktu ke waktu akan menimbulkan kerusakan serius pada seluruh organ tubuh. Beberapa komplikasi jangka panjang pada penyakit diabetes melitus yaitu:

1. Gangguan pada mata (*retinopati diabetik*)

Tingginya kadar gula darah dapat merusak pembuluh darah di retina yang berpotensi menyebabkan kebutaan. Kerusakan pembuluh darah di mata juga meningkatkan risiko gangguan penglihatan, seperti katarak dan glaukoma

2. Kerusakan ginjal (*nefropati diabetik*)

Kerusakan ginjal akibat Diabetes Mellitus disebut dengan nefropati diabetik. Kondisi ini bisa menyebabkan gagal ginjal, bahkan bisa berujung kematian jika tidak ditangani dengan baik. Saat terjadi gagal ginjal, penderita harus melakukan cuci darah rutin ataupun transplantasi ginjal

3. Kerusakan saraf (*neuropati diabetik*)

Diabetes juga dapat merusak pembuluh darah dan saraf di tubuh terutama bagian kaki. Kondisi ini biasa disebut dengan neuropati diabetik, yang terjadi karena saraf mengalami kerusakan, baik secara langsung akibat tingginya gula darah, maupun karena penurunan aliran darah menuju saraf. Rusaknya saraf akan menyebabkan gangguan sensorik, yang gejalanya dapat berupa kesemutan, mati rasa, atau nyeri

4. Masalah kaki dan kulit

Komplikasi yang juga umum terjadi adalah masalah pada kulit dan luka pada kaki yang sulit sembuh. Hal tersebut disebabkan oleh kerusakan pembuluh darah dan saraf, serta aliran darah ke kaki yang sangat terbatas.

5. Penyakit kardiovaskular

Kadar gula darah yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah sehingga terjadi gangguan pada sirkulasi darah di seluruh tubuh termasuk pada jantung

2.3.6 Penatalaksanaan

Menurut Febrinasari, dkk, 2020 Diabetes Mellitus (DM) memang penyakit yang tidak dapat disembuhkan, namun dapat dikendalikan sehingga penderita dapat menjalani hidupnya dengan normal. Pengendalian tersebut meliputi pengaturan pola makan (diet), olahraga, dan pengobatan pemeriksaan gula darah.

1. Pengaturan makan.

Pengaturan makan atau diet pada penderita diabetes mellitus prinsipnya hampir sama dengan pengaturan makanan pada masyarakat umumnya yaitu dengan mempertimbangkan jumlah kebutuhan kalori serta gizi yang seimbang. Penderita diabetes mellitus ditekankan pada pengaturan dalam 3 J yakni keteraturan jadwal makan, jenis makan dan jumlah kandungan kalori. Komposisi makanan yang dianjurkan terdiri dari karbohidrat yang tidak lebih dari 45-65% dari jumlah total asupan energi yang dibutuhkan, lemak yang dianjurkan 20-25% dari asupan energi, protein 10-20% kkal dari asupan energi.

2. Olahraga

Olahraga atau latihan jasmani seharusnya dilakukan secara rutin yaitu sebanyak 3-5 kali dalam seminggu selama kurang lebih 30 menit dengan jeda latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Kegiatan sehari-hari atau aktivitas sehari-hari bukan termasuk dalam olahraga meskipun dianjurkan untuk selalu aktif setiap hari. Olahraga selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan guna untuk memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga dapat mengendalikan kadar gula darah. Olahraga yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik seperti: jalan cepat, bersepeda santai, jogging, dan berenang. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. Kegiatan yang kurang gerak seperti menonton televisi perlu

dibatasi atau jangan terlalu lama. Apabila kadar gula darah <100 mg/dl maka pasien diabetes mellitus dianjurkan untuk makan terlebih dahulu, dan jika kadar gula darah >250 mg/dl maka latihan harus ditunda terlebih dahulu. Kegiatan fisik sehari-hari bukan dikatakan sebagai latihan jasmani.

3. Pengobatan

Pengobatan pada penderita diabetes mellitus diberikan sebagai tambahan jika pengaturan diet serta olahraga belum dapat mengendalikan gula darah. Pengobatan disini berupa pemberian obat hiperglikemia oral (OHO) atau injeksi insulin. Dosis pengobatan ditentukan oleh dokter.

4. Pemeriksaan gula darah

Pemeriksaan gula darah digunakan untuk memantau kadar gula darah. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi pemeriksaan kadar gula darah puasa dan glukosa 2 jam setelah makan yang bertujuan untuk mengetahui keberhasilan terapi. Selain itu pada pasien yang telah mencapai sasaran terapi disertai dengan kadar gula yang terkontrol maka pemeriksaan tes hemoglobin terglikosilasi (HbA1C) bisa dilakukan minimal 1 tahun 2 kali. Selain itu pasien diabetes mellitus juga dapat melakukan pemeriksaan gula darah mandiri (PGDM) dengan menggunakan alat yang sederhana serta mudah untuk digunakan (glucometer). Hasil pemeriksaan gula darah menggunakan alat ini dapat dipercaya sejauh kalibrasi dilakukan dengan baik dan teratur serta pemeriksaan menggunakan sesuai dengan standar yang telah di anjurkan.

2.3.7 Pemeriksaan Penunjang

Berikut pemeriksaan penunjang untuk diabetes mellitus menurut Sulastri, (2022):

1. Glukosa darah sewaktu
2. Kadar glukosa darah puasa
3. Tes toleransi glukosa

Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa sebagai patokan penyaring diagnosis

Diabetes Mellitus (mg/dl)

Tabel 2.1 Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa pada pasien diabetes mellitus

	Bukan Diabetes Mellitus	Belum Diabetes Mellitus	Diabetes Mellitus
Kadar glukosa darah sewaktu			
- plasma vena	<100	100-200	>200
- darah kapiler	<80	80-200	>200
kadar glukosa darah puasa			
- plasma vena	<110	110-120	>126
- darah kapiler	<90	90-110	>110

Sumber : buku pintar perawatan medical bedah, 2022

Kriteria diagnostic WHO untuk diabetes mellitus sedikitnya 2 kali pemeriksaan:

1. Glukosa plasma sewaktu >200 mg/dl (11,1 mmol/L)
2. Glukosa plasma puasa >140 mg/dl (7,8 mmol/L)
3. Glukosa plasma dari sampel yang diambil 2 jam kemudian sesudah mengkonsumsi 75 gr karbohidrat (2 jam post prandial (pp) >200 mg/dl

Tabel 2.2 Riset Pendukung Penelitian

No.	Judul	Tujuan Penelitian	Desain, Sampel, dan Teknik Sampling	Variabel	Instrumen	Analisis	Hasil
1.	Gambaran Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepatuhan Diet Penderita Diabetes Mellitus di Wilayah Puskesmas Paskis Surabaya	Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kepatuhan diet penderita Diabetes Mellitus	Desain yang digunakan pada penelitian ini deskriptif. Sampel yang digunakan 30 orang dengan menggunakan teknik consecutive sampling.	Variabel tunggal yaitu gambaran faktor – faktor yang mempengaruhi kepatuhan diet penderita Diabetes Mellitus	Kuesioner	-	Hasil faktor pengetahuan mempengaruhi kepatuhan diet sebesar 29 orang (97,%), faktor sikap mempengaruhi sebesar 28 orang (93,3%), faktor dukungan keluarga mempengaruhi sebesar 30 orang (100%). Faktor yang paling mempengaruhi adalah faktor dukungan keluarga sebesar 30 orang (100%).
2.	Hubungan Aktifitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Melitus Tipe 2	Penelitian untuk menganalisis ada tidaknya hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar gula darah puasa penderita Diabetes	Penelitian ini menggunakan desain cross sectional dengan sampel penelitian sebanyak 62	1. Aktivitas fisik 2. Diabetes melitus 3. Kadar gula darah puasa	Koesioner dan wawancara	Analisis Univariat Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi	Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 62,9 % responden memiliki aktivitas fisik rendah dan sebanyak 58,0 % responden memiliki kadar gula

		Melitus tipe 2 di Puskesmas Mulyorejo Surabaya	orang. menggunakan teknik simple random sampling.			umur, jenis kelamin dan tingkat pendidikan.	darah puasa dalam kategori tinggi. Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar gula darah puasa penderita Diabetes Melitus tipe 2 ($p=0,000$).
3.	Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kepatuhan Diet Penderita Diabetes Mellitus	Mengetahui analisis faktor yang berhubungan dengan kepatuhan diet Penderita Diabetes Melitus di wilayah kerja Puskesmas Harapan Raya.	Sampel yang ditetapkan adalah seluruh penderita Diabetes Melitus berjumlah 100 orang.	Variabel yang menjadi counfounding adalah variabel dukungan tenaga kesehatan	Koesioner dan Wawancara	Analisis uji statistik uji regeresi logistik berganda	Faktor pekerjaan memberikan peluang 7,255 kali mempengaruhi kepatuhan diet diabetes melitus (C.I. 2,302 – 22,869). Faktor umur, pengetahuan, dan dukungan keluarga memberikan peluang 0,124-0,216 kali mempengaruhi kepatuhan diet diabetes.
4.	Dukungan Keluarga dan Kepatuhan Pola Diet Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Lansia	Mengetahui hubungan dukungan keluarga terhadap kepatuhan pola diet Diabetes Melitus pada lansia	Penelitian analitik dengan desain sampel cross sectional 54 lansia diabetes melitus tipe 2 berusia 60	1. Dukungan keluarga 2. Diabetes Melitus tipe 2 pada Lansia 3. Pola diet 4. kepatuhan	Kuesioner	analisis menggunakan uji statistik chi square dengan interval kepercayaan	lansia mengalami kepatuhan rendah terhadap pola diet DM dengan dukungan keluarga yang kurang baik sebanyak 30 lansia (55,6%). Hasil uji

			tahun Teknik sampling dalam penelitian menggunakan non probability sampling			(95%) dan nilai ($\alpha=0,05$) melalui program komputerisasi.	statistik chi square didapatkan nilai p value = 0,001 (
5.	Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik dan Kebiasaan Olahraga Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Paguyuban Diabetes Puskesmas Denpasar Barat I dan II Denpasar Bali	Mengetahui hubungan tingkat aktivitas fisik dan kebiasaan olahraga terhadap kadar gula darah sewaktu pasien diabetes mellitus tipe 2 (DMT2) pada sampel populasi masyarakat Bali.	Desain penelitian ini adalah cross-sectional analitik dengan consecutive sampling. 43 responden yang mengalami DMT2 dengan rerata usia 64 tahun	Variabel tingkat aktivitas fisik dan kebiasaan olahraga	Koesioner	analisis bivariat	Dari 43 responden tersebut, 67,4% merupakan perempuan dengan pendidikan terakhir, yaitu sekolah menengah atas (SMA). Terdapat 51,2% responden memiliki penghasilan di atas atau sama dengan 4 juta rupiah per bulan dan 65,1% memiliki riwayat DM dalam keluarga