

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Diabetes Melitus

1. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes mellitus atau yang biasa disebut penyakit kencing manis adalah sekelompok gangguan metabolisme ditandai dengan adanya hiperglikemia jika tanpa adanya pengobatan. Diabetes mellitus atau lebih sederhana disebut diabetes, adalah kondisi serius, jangka panjang atau kronis yang terjadi ketika peningkatan kadar glukosa darah terjadi karena tubuh tidak dapat memproduksi salah satu atau cukup hormon insulin atau tidak dapat menggunakan insulin secara efektif (*International Diabetes Federation*, 2021).

Menurut *World Health Organization* diabetes adalah penyakit metabolismik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (atau gula darah), yang dari waktu ke waktu menyebabkan kerusakan serius pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf. Untuk orang yang hidup dengan diabetes, akses ke pengobatan yang terjangkau, termasuk insulin, sangat penting untuk kelangsungan hidup mereka. Diabetes melitus adalah sekelompok penyakit metabolismik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat cacat sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Beberapa proses patogen terlibat dalam perkembangan diabetes. Diantaranya kerusakan autoimun dari sel β pankreas dengan akibat defisiensi insulin hingga kelainan yang mengakibatkan resistensi terhadap kerja insulin (Anugerah, 2020). Insulin adalah hormon esensial yang diproduksi di pankreas. Hal ini memungkinkan glukosa dari aliran darah untuk memasuki tubuh sel di mana ia diubah menjadi energi atau disimpan. Insulin juga penting untuk metabolisme protein dan lemak (*International Diabetes Federation*, 2021).

2. Etiologi

Karakteristik umum untuk semua bentuk diabetes adalah disfungsi atau penghancuran sel β pankreas. Sel-sel ini tidak diganti, pankreas manusia tampaknya tidak mampu memperbaharui sel β setelah usia 30 tahun. Banyak mekanisme dapat menyebabkan penurunan fungsi atau kehancuran total sel β . Mekanisme ini termasuk predisposisi genetik dan kelainan, proses epigenetik, resistensi insulin, autoimunitas, penyakit bersamaan, inflamasi, dan faktor lingkungan (*World Health Organization, 2019*).

3. Manifestasi Klinis

Diabetes dapat muncul dengan gejala dan tanda yang khas. Klinis yang paling parah manifestasinya adalah ketoasidosis atau keadaan hiperosmolar non-ketotik. Diabetes tipe 1 lebih mungkin muncul dengan gejala dan onsetnya biasanya pada anak-anak dan dewasa muda. Namun, jenis diabetes tidak selalu bisa ditentukan pada saat diagnosis, dan keputusan pengobatan awal harus didasarkan pada presentasi dan nilai glukosa plasma (*World Health Organization, 2020*). Gejala pada Diabetes tipe 2 sering tidak parah, atau mungkin tidak ada, karena lambatnya perburukan hiperglikemia. Akibatnya, dengan tidak adanya pengujian biokimia, hiperglikemia cukup untuk menyebabkan patologis dan perubahan fungsional mungkin ada untuk waktu yang lama sebelum diagnosis dibuat, yang mengakibatkan adanya komplikasi saat diagnosis (*World Health Organization, 2020*).

Gejala diabetes seperti haus, sering buang air kecil, pandangan kabur dan kelelahan. Adapun tanda diabetes yaitu penurunan berat badan yang tidak disengaja, tanda-tanda metabolik akut (tanda-tanda kerusakan parah) dehidrasi, pernapasan Kussmaul, muntah, perubahan tingkat kesadaran), dan tanda klinis komplikasi kronis (penyakit koroner akut, stroke, penyakit ginjal, kehilangan penglihatan, kaki diabetik) (*World Health Organization, 2020*).

4. Patofisiologi

Adapun yang mendasari patofisiologi dari kejadian Diabetes melitus Tipe II Berupa (Decroli, 2019):

a. Resistensi Insulin

Dua patofisiologi utama yang mendasari terjadinya kasus DMT2 secara genetik adalah resistensi insulin dan defek fungsi sel beta pankreas. Resistensi insulin merupakan kondisi umum bagi orang-orang dengan berat badan overweight atau obesitas. Insulin tidak dapat bekerja secara optimal di sel otot, lemak, dan hati sehingga memaksa pankreas mengkompensasi untuk memproduksi insulin lebih banyak. Ketika produksi insulin oleh sel beta pankreas tidak adekuat guna mengkompensasi peningkatan resistensi insulin, maka kadar glukosa darah akan meningkat, pada saatnya akan terjadi hiperglikemia kronik. Hiperglikemia kronik pada DMT2 semakin merusak sel beta di satu sisi dan memperburuk resistensi insulin di sisi lain, sehingga penyakit DMT2 semakin progresif. Secara klinis, makna resistensi insulin adalah adanya konsentrasi insulin yang lebih tinggi dari normal yang dibutuhkan untuk mempertahankan normoglikemia. Pada tingkat seluler, resistensi insulin menunjukkan kemampuan yang tidak adekuat dari insulin signaling mulai dari pre reseptor, reseptor, dan post reseptor. Secara molekuler beberapa faktor yang diduga terlibat dalam patogenesis resistensi insulin antara lain, perubahan pada protein kinase B, mutasi protein Insulin *Receptor Substrate* (IRS), peningkatan fosforilasi serin dari protein IRS, Phosphatidylinositol 3 Kinase (PI3 Kinase), protein kinase C, dan mekanisme molekuler dari inhibisi transkripsi gen IR (*Insulin Receptor*).

b. Disfungsi Sel Beta Pankreas

Pada perjalanan penyakit DMT2 terjadi penurunan fungsi sel beta pankreas dan peningkatan resistensi insulin yang berlanjut sehingga terjadi hiperglikemia kronik dengan segala dampaknya. Hiperglikemia kronik juga berdampak memperburuk disfungsi sel beta

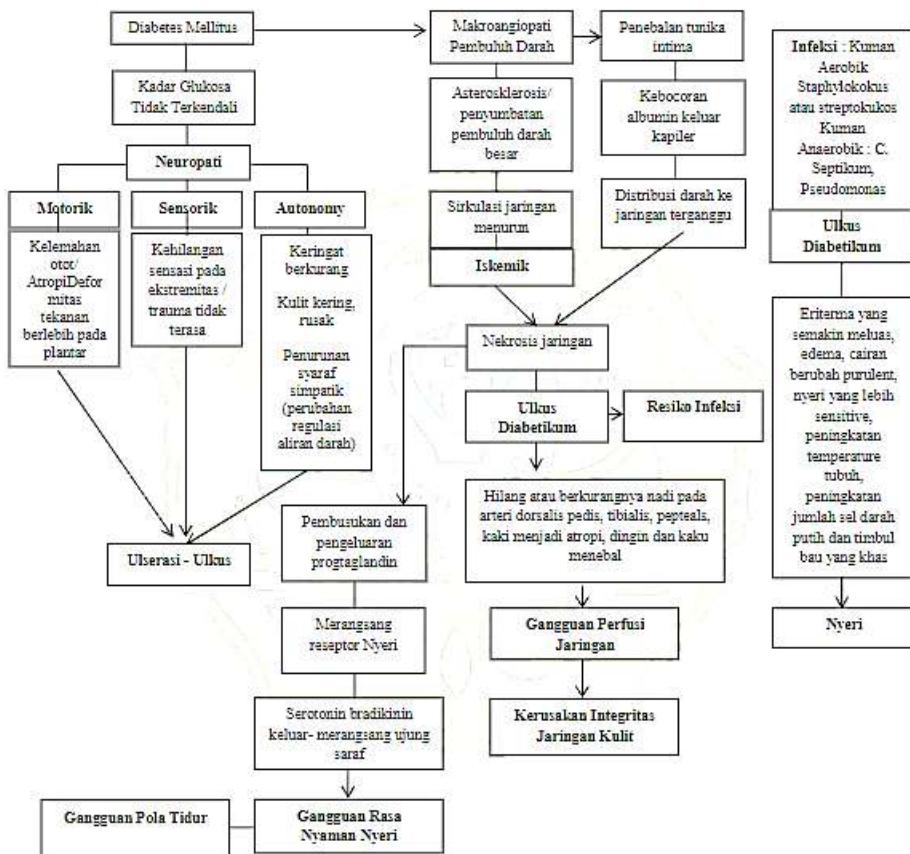
pankreas. Sebelum diagnosis DMT2 ditegakkan, sel beta pankreas dapat memproduksi insulin secukupnya untuk mengkompensasi peningkatan resistensi insulin. Pada saat diagnosis DMT2 ditegakkan, sel beta pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang adekuat untuk mengkompensasi peningkatan resistensi insulin oleh karena pada saat itu fungsi sel beta pankreas yang normal tinggal 50%. Pada tahap lanjut dari perjalanan DMT2, sel beta pankreas diganti dengan jaringan amiloid, akibatnya produksi insulin mengalami penurunan sedemikian rupa, sehingga secara klinis DMT2 sudah menyerupai DMT1 yaitu kekurangan insulin secara absolut. Sel beta pankreas merupakan sel yang sangat penting diantara sel lainnya seperti sel alfa, sel delta, dan sel jaringan ikat pada pankreas. Disfungsi sel beta pankreas terjadi akibat kombinasi faktor genetik dan faktor lingkungan. Jumlah dan kualitas sel beta pankreas dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain proses regenerasi dan kelangsungan hidup sel beta itu sendiri, mekanisme selular sebagai pengatur sel beta, kemampuan adaptasi sel beta ataupun kegagalan mengkompensasi beban metabolik dan proses apoptosis sel. Pada orang dewasa, sel beta memiliki waktu hidup 60 hari. Pada kondisi normal, 0,5 % sel beta mengalami apoptosis tetapi diimbangi dengan replikasi dan neogenesis. Normalnya, ukuran sel beta relatif konstan sehingga jumlah sel beta dipertahankan pada kadar optimal selama masa dewasa. Seiring dengan bertambahnya usia, jumlah sel beta akan menurun karena proses apoptosis melebihi replikasi dan neogenesis. Hal ini menjelaskan mengapa orang tua lebih rentan terhadap terjadinya DMT2. Pada masa dewasa, jumlah sel beta bersifat adaptif terhadap perubahan homeostasis metabolik. Jumlah sel beta dapat beradaptasi terhadap peningkatan beban metabolik yang disebabkan oleh obesitas dan resistensi insulin. Peningkatan jumlah sel beta ini terjadi melalui peningkatan replikasi dan neogenesis, serta hipertrofi sel beta. Ada beberapa teori yang menerangkan bagaimana terjadinya kerusakan sel beta, diantaranya adalah teori glukotoksisitas,

lipotoksisitas, dan penumpukan amiloid. Efek hiperglikemia terhadap sel beta pankreas dapat muncul dalam beberapa bentuk. Pertama adalah desensitasi sel beta pankreas, yaitu gangguan sementara sel beta yang dirangsang oleh hiperglikemia yang berulang. Keadaan ini akan kembali normal bila glukosa darah dinormalkan. Kedua adalah ausnya sel beta pankreas yang merupakan kelainan yang masih reversibel dan terjadi lebih dini dibandingkan glukotoksisitas. Ketiga adalah kerusakan sel beta yang menetap. Pada DMT2, sel beta pankreas yang terpajan dengan hiperglikemia akan memproduksi *reactive oxygen species* (ROS). Peningkatan ROS yang berlebihan akan menyebabkan kerusakan sel beta pankreas. Hiperglikemia kronik merupakan keadaan yang dapat menyebabkan berkurangnya sintesis dan sekresi insulin di satu sisi dan merusak sel beta secara gradual.

c. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan juga memegang peranan penting dalam terjadinya penyakit DMT2. Faktor lingkungan tersebut adalah adanya obesitas, banyak makan, dan kurangnya aktivitas fisik. Peningkatan berat badan adalah faktor risiko terjadinya DMT2. Walaupun demikian sebagian besar populasi yang mengalami obesitas tidak menderita DMT2. Penelitian terbaru telah menelaah adanya hubungan antara DMT2 dengan obesitas yang melibatkan sitokin proinflamasi yaitu *tumor necrosis factor alfa* (TNF α) dan interleukin-6 (IL-6), resistensi insulin, gangguan metabolisme asam lemak, proses selular seperti disfungsi mitokondria, dan stres retikulum endoplasma.

5. Patways



Sumber: (Decroli, 2019)

6. Klasifikasi Diabetes Melitus

Mendeteksi tipe diabetes melitus pada pasien biasanya dilakukan dengan melihat diagnosis yang telah ditetapkan sebelumnya. Akan tetapi pada kenyataannya mendeteksi tipe dari DM tidaklah mudah. Maka dari itu penting untuk memahami patogenesis hiperglikemia dan mengobatinya secara efektif (Anugerah, 2020). American Diabetes Association (2018) mengklasifikasikan penyakit diabetes melitus ke dalam 4 kategori berikut:

- a. Diabetes tipe 1 (kerusakan sel β , biasanya mengarah ke defisiensi insulin absolut)

Diabetes tipe 1 disebabkan oleh proses autoimun di dimana sistem kekebalan tubuh menyerang sel β pankreas yang memproduksi insulin. Akibatnya, tubuh menghasilkan sangat sedikit atau tidak ada (International Diabetes Federation, 2021). Diabetes tipe 1 ini memiliki tingkat kerusakan sel β cukup bervariasi dan terjadi dengan cepat pada beberapa individu (terutama orang dewasa). Diabetes tipe ini juga dikenal dengan istilah Insulin Dependent Diabetes Mellitus (diabetes tergantung insulin) atau diabetes onset remaja. Beberapa pasien, terutama anak-anak dan remaja, mungkin datang dengan ketoasidosis sebagai manifestasi pertama dari penyakit ini. Yang memiliki hiperglikemia sedang pada tes gula darah puasa yang dapat dengan cepat berubah menjadi hiperglikemia berat dan/atau ketoasidosis dengan adanya infeksi atau stres lainnya. Pada orang yang bertahan dengan kondisi ini hingga dewasa akan menjadi pasien yang bergantung pada insulin untuk bertahan hidup dan berisiko mengalami ketoasidosis. Pada tahap selanjutnya penyakit ini, insulin yang dihasilkan tetap ada meski sedikit atau tidak ada sekresi insulin, yang ditunjukkan dengan adanya kadar C-peptida plasma yang rendah atau tidak terdeteksi. Meskipun Diabetes tipe 1 ini umumnya terjadi pada masa kanak-kanak dan remaja, tetapi dapat terjadi pada semua usia, bahkan pada lansia (Anugerah, 2020).

b. Diabetes tipe 2 (hilangnya sekresi insulin sel β secara progresif yang menyebabkan resistensi insulin)

Diabetes tipe 2 adalah jenis diabetes yang paling umum, menyumbang lebih dari 90% dari semua diabetes di seluruh dunia. Pada diabetes tipe 2, hiperglikemia merupakan akibat dari awal ketidakmampuan sel-sel tubuh untuk merespon sepenuhnya terhadap insulin, yang disebut resistensi insulin. Dengan adanya resistensi insulin, hormon menjadi kurang efektif dan pada akhirnya mendorong peningkatan produksi insulin. Seiring waktu, produksi insulin yang tidak memadai dapat berkembang sebagai akibat dari kegagalan sel β pankreas untuk mengikuti permintaan (International Diabetes Federation, 2021). Diabetes tipe 2 ini juga dikenal dengan Non Insulin Dependent Diabetic Mellitus (diabetes yang tidak bergantung insulin) atau diabetes onset dewasa. Kebanyakan pasien dengan diabetes tipe ini mengalami obesitas, dan obesitas itu sendiri menyebabkan beberapa derajat resistensi insulin. Pasien yang tidak mengalami obesitas menurut kriteria berat badan mungkin mengalami peningkatan persentase lemak tubuh yang terdistribusi terutama di daerah perut. Ketoasidosis jarang terjadi secara spontan pada tipe ini, bila ada biasanya timbul sehubungan stress dari penyakit lain seperti infeksi. Tipe diabetes ini sering tidak terdiagnosis selama bertahun-tahun karena hiperglikemia berkembang secara bertahap dan pada tahap awal seringkali tidak cukup parah bagi pasien untuk melihat gejala klasik diabetes. Namun demikian, pasien berisiko tinggi mengalami komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler (Anugerah, 2020). Pasien dengan tipe ini memiliki kadar insulin yang tampak normal atau meningkat, kadar glukosa darah yang meningkat atau lebih tinggi pada pasien diabetes ini diharapkan menghasilkan nilai insulin yang lebih tinggi jika sel β mereka normal. Jadi, sekresi insulin rusak pada pasien ini dan tidak cukup untuk mengkompensasi resistensi insulin. Resistensi insulin dapat membaik dengan penurunan berat badan dan/atau pengobatan farmakologis

hiperglikemia tetapi jarang kembali normal. Risiko pengembangan bentuk diabetes ini meningkat seiring bertambahnya usia, obesitas, kurangnya aktivitas fisik. Ini terjadi lebih sering pada wanita dengan GDM (Gestational diabetes mellitus) dan pada individu dengan hipertensi atau dislipidemia (Anugerah, 2020).

- c. Diabetes melitus gestasional (diabetes didiagnosis pada kehamilan trimester kedua atau ketiga, pada saat sebelum kehamilan tidak dapat dengan jelas didiagnosis sebagai diabetes)

GDM atau diabetes melitus gestasional didefinisikan sebagai segala derajat intoleransi glukosa dengan onset pertama selama kehamilan. Definisi tersebut berlaku terlepas dari apakah insulin atau hanya modifikasi diet yang digunakan untuk pengobatan atau apakah kondisi tersebut tetap ada setelah kehamilan. Ini tidak mengexcusikan kemungkinan bahwa intoleransi glukosa yang tidak dikenali mungkin telah mendahului atau dimulai bersamaan dengan kehamilan. GDM mewakili hampir 90% dari semua kehamilan dengan komplikasi diabetes. Penurunan toleransi glukosa terjadi secara normal selama kehamilan, terutama pada trimester ke-3 (Anugerah, 2020).

- d. Diabetes melitus spesifik lainnya

Jenis diabetes tertentu karena penyebab lain, misalnya, sindrom diabetes monogenik (seperti diabetes neonatal dan diabetes onset dewasa muda, penyakit pankreas eksokrin (seperti cystic fibrosis dan pankreatitis), dan diabetes yang diinduksi obat atau bahan kimia (seperti dengan penggunaan glukokortikoid, dalam pengobatan HIV/AIDS, atau setelah transplantasi organ (American Diabetes Association, 2018).

7. Faktor Resiko

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020),

Faktor risiko diabetes melitus terdiri dari dua, yaitu:

- a. Faktor yang dapat dimodifikasi
 - 1) Berat badan lebih
 - 2) Obesitas abdominal/sentral

- 3) Kurangnya aktivitas fisik
- 4) Hipertensi
- 5) Dislipidemia
- 6) Diet tidak sehat dan tidak seimbang (tinggi kalori)
- 7) Kondisi prediabetes yang ditandai dengan toleransi glukosa terganggu (TGL 140-199 mg/dl) atau gula darah puasa terganggu (GDPT <140 mg/dl)
- 8) Merokok

b. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi

- 1) Ras
- 2) Etnik
- 3) Umur

Prevalensi DM menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya umur penderita yang mencapai puncaknya pada umur 55-64 tahun dan menurun setelah melewati rentang umur tersebut. Semakin tinggi umur maka semakin besar risiko untuk mengalami diabetes.

- 4) Jenis kelamin

Pada Riskesdas 2018, prevalensi DM pada perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki dengan perbandingan 1,78% : 1,21%.

- 5) Riwayat keluarga dengan diabetes melitus
- 6) Riwayat melahirkan bayi >4.000 gram
- 7) Riwayat lahir dengan berat badan lahir rendah (BBLR atau < 2.500 gram)

8. Upaya Pencegahan dan Pengendalian Diabetes Melitus

Pencegahan dan pengendalian diabetes melitus di Indonesia dilakukan agar individu yang sehat tetap sehat, orang yang sudah memiliki faktor risiko dapat mengendalikan faktor risiko agar tidak jatuh sakit diabetes, dan orang yang sudah menderita DM dapat mengendalikan penyakitnya agar tidak terjadi komplikasi atau kematian dini. Upaya pencegahan dan pengendalian diabetes dilakukan melalui edukasi, deteksi dini faktor risiko

PTM. dan tatalaksana sesuai standar (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Pemerintah melalui Peraturan Pemerintah Nomor 2 tahun 2018, Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 100 tahun 2018, dan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 4 tahun 2019 telah menetapkan bahwa upaya pengendalian diabetes melitus, merupakan salah satu pelayanan minimal yang wajib dilakukan oleh pemerintah daerah. Setiap penderita diabetes melitus akan menerima pelayanan sesuai standar minimal satu kali sebulan yang meliputi pengukuran kadar gula darah, edukasi, dan terapi farmakologi serta rujukan jika diperlukan. Dengan adanya jaminan ini diharapkan semua penderita diabetes melitus bisa terkontrol dan menerima tatalaksana dengan baik guna menghindari komplikasi dan kematian dini serta bisa menurunkan beban biaya akibat diabetes melitus dan komplikasinya. Selain itu, adanya Inpres No 1 tahun 2017 tentang Germas juga membantu mendorong pembudayaan perilaku hidup sehat bagi seluruh masyarakat termasuk orang dengan faktor risiko PTM dan penderita diabetes melitus Keterlibatan semua sektor terkait dalam mendukung perwujudan Germas diharapkan dapat menurunkan prevalensi diabetes melitus dan faktor risikonya Penggunaan obat dalam pengelolaan diabetes melitus akan efektif bila disertai dengan modifikasi gaya hidup yang lebih sehat terutama yang berkaitan dengan faktor risiko yang dimiliki. Beberapa hal yang dilakukan dalam pengendalian diabetes melitus sebagai berikut (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020) :

a. Pengaturan Pola Makan

Pengaturan pola makan menyesuaikan dengan kebutuhan kalori yang dibutuhkan oleh penyandang diabetes melitus. dikombinasikan juga dengan aktivitas fisik hariannya sehingga tercukupi dengan baik. Pengaturan meliputi kandungan kuantitas dan waktu asupan makanan (jenis, jumlah, jadwal) agar penyandang diabetes melitus memiliki berat badan yang ideal dan gula darah dapat terkontrol dengan baik. Pola konsumsi makanan dan minuman manis yang merupakan salah satu faktor risiko diabetes melitus juga tergambar pada hasil Riskesdas 2018

Perilaku konsumsi makanan manis menggambarkan bahwa sebagian besar responden mengkonsumsi 1-6 kali per minggu dengan prevalensi 47,8%, hanya 12% responden yang mengkonsumsi < 3 kali per bulan. Gambaran berbeda terjadi pada pola konsumsi minuman manis, yaitu sebagian besar responden mengkonsumsi > 1 kali per hari sebesar 61,3%. Hanya 8.5% responden yang mengkonsumsi minuman manis < 3 kali per bulan. Tingginya prevalensi konsumsi makanan dan minuman manis dapat berkontribusi terhadap tingginya kejadian diabetes.

b. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik menyesuaikan dengan kemampuan tubuh, dikombinasikan juga dengan asupan makanan. Aktivitas fisik dilakukan dengan durasi minimal 30 menit/ hari atau 150 menit/minggu dengan intensitas sedang (50-70% maximum heart rate). Target dari kegiatan ini berupa kepatuhan para penyandang diabetes melitus untuk melakukan latihan fisik secara teratur sehingga tercapai berat badan ideal dan gula darah dapat terkontrol dengan baik.

c. Tatalaksana/Terapi Farmakologis

Tatalaksana/ terapi farmakologi harus mengikuti anjuran dari dokter. Selain itu, penting bagi penyandang diabetes melitus untuk memantau kadar gula darah secara berkala Paling tidak setiap 6 bulan sekali penyandang diabetes dinilai/ dievaluasi pengobatan dan gaya hidupnya untuk mengontrol kepatuhan penyandang diabetes terhadap modifikasi gaya hidup. Dengan penilaian ini diharapkan penyandang diabetes melitus menjadi lebih sehat serta mematuhi tatalaksana farmakologi sehingga penyakitnya lebih terkontrol dan terkendali.

d. Pelibatan Peran Keluarga

Keterlibatan keluarga untuk mendorong penyandang diabetes untuk patuh minum obat berperilaku hidup sehat, atau memodifikasi gaya hidupnya menjadi lebih sehat juga menjadi kunci keberhasilan penyandang diabetes melitus untuk mengendalikan penyakitnya

9. Diagnostik Diabetes Melitus

Penegakkan diagnosis diabetes melitus dilakukan dengan pengukuran kadar gula darah. Pemeriksaan gula darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan secara enzimatik dengan menggunakan bahan plasma darah vena. Pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan glukometer. Diagnostik tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria. Berbagai keluhan dapat ditemukan pada pasien Diabetes Melitus. Kecurigaan adanya DM dipertimbangkan apabila memiliki keluhan yang termasuk tanda dan gejala dari penyakit ini. Kriteria diagnosis diabetes melitus meliputi 4 hal menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (2021), yaitu:

- a. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori selama minimal 8 jam
- b. Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dl 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram
- c. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan keluhan klasik
- d. Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standardization Program (NGSP)

10. Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Tujuan penatalaksanaan secara umum adalah meningkatkan kualitas hidup pasien diabetes. Tujuan penatalaksanaan yaitu (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2021):

- a. Tujuan jangka pendek: menghilangkan keluhan DM, memperbaiki kualitas hidup, dan mengurangi risiko komplikasi akut.
- b. Tujuan jangka panjang: mencegah dan menghambat progresivitas penyakit mikroangiopati dan makroangiopati.
- c. Tujuan akhir pengelolaan adalah turunnya morbiditas dan mortalitas DM.

Untuk mencapai tujuan tersebut perlu dilakukan pengendalian glukosa darah, tekanan darah, berat badan, dan lipid, melalui pengelolaan pasien secara komprehensif. Berikut langkah-langkah penatalaksanaan menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (2021), yaitu:

a. Langkah-langkah penatalaksanaan umum

Evaluasi pemeriksaan fisik dan komplikasi dilakukan di Pelayanan Kesehatan Primer. Jika fasilitas belum tersedia maka pasien dapat dirujuk ke pelayanan kesehatan sekunder dan/atau tersier.

b. 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 metabolismik 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.

1) Edukasi

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. Materi edukasi terdiri dari materi edukasi tingkat awal dan materi edukasi tingkat lanjutan.

2) Terapi Nutrisi Medis (TNM)

Terapi nutrisi medis merupakan bagian penting dari penatalaksanaan DM secara komprehensif. Yang menjadi kunci keberhasilan yaitu adanya keterlibatan secara menyeluruh dari

anggota tim yang terdiri dari dokter, perawat, ahli gizi, dan petugas kesehatan lainnya. TNM diberikan sesuai dengan kebutuhan setiap pasien DM agar capaiannya dapat tepat sasaran.

3) Latihan Fisik

Latihan fisik merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM tipe 2. Program latihan fisik secara teratur dilakukan 3- 5 hari seminggu selama sekitar 30 - 45 menit, dengan total 150 menit per minggu, dengan jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Kegiatan sehari-hari atau aktivitas sehari-hari bukan termasuk dalam latihan fisik. Latihan fisik selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan fisik yang dianjurkan berupa latihan fisik yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50-70% denyut jantung maksimal) seperti jalan cepat, bersepeda santai, jogging, dan berenang. Pasien diabetes dengan usia muda dan bugar dapat melakukan 90 menit/minggu dengan latihan aerobik berat, mencapai $> 70\%$ denyut jantung maksimal. Pemeriksaan glukosa darah dianjurkan sebelum latihan fisik. Pasien dengan kadar glukosa darah < 100 mg/dL harus mengkonsumsi karbohidrat terlebih dahulu dan bila > 250 mg/dL dianjurkan untuk menunda latihan fisik. Pasien diabetes asimptomatik tidak diperlukan pemeriksaan medis khusus sebelum memulai aktivitas fisik intensitas ringan sedang, seperti berjalan cepat.

4) Terapi Farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan.

a) Obat Antihiperglikemia Oral

Berdasarkan cara kerjanya, obat antihiperglikemia oral dibagi menjadi 6 golongan:

(1) Pemacu Sekresi Insulin (Insulin *Secretagogue*)

(a) *Sulfonilurea*

Obat golongan ini mempunyai efek utama meningkatkan sekresi insulin oleh sel β pankreas. Efek samping utama adalah hipoglikemia dan peningkatan berat badan. Contoh obat dalam golongan ini adalah glibenclamide, glipizide, glimepiride, gliquidone dan gliclazide.

(b) *Glinid*

Glinid merupakan obat yang cara kerjanya mirip dengan sulfonilurea, namun berbeda lokasi reseptor, dengan hasil akhir berupa penekanan pada peningkatan sekresi insulin fase pertama.

(2) Peningkatan Sensitivitas Terhadap Insulin

(a) Metformin

Metformin mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati (glukoneogenesis), dan memperbaiki ambilan glukosa di jaringan perifer. Efek samping yang mungkin terjadi adalah gangguan saluran pencernaan seperti dispepsia, diare, dan lain-lain

(b) Tiazolidindion (TZD)

Tiazolidindion merupakan agonis dari Peroxisome Proliferator Activated Receptor Gamma (PPAR-gamma), suatu reseptor inti yang terdapat antara lain di sel otot, lemak, dan hati. Golongan mempunyai efek menurunkan resistensi insulin dengan meningkatkan jumlah protein pengangkut glukosa, sehingga meningkatkan ambilan glukosa di jaringan perifer. Obat yang termasuk dalam golongan ini adalah pioglitazone.

(3) Penghambat *Alfa Glukosidase*

Obat ini bekerja dengan menghambat kerja enzim alfa glukosidase di saluran pencernaan sehingga menghambat

absorpsi glukosa dalam usus halus. Efek samping yang mungkin terjadi berupa bloating (penumpukan gas dalam usus) sehingga sering menimbulkan flatus. Contoh obat golongan ini adalah acarbose.

(4) Penghambat Enzim Dipeptidyl Peptidase-4

Dipeptidyl peptidase-4 (DPP-4) adalah suatu serin protease, yang didistribusikan secara luas dalam tubuh. Enzim ini memecah dua asam amino dari peptida yang mengandung alanina atau prolina di posisi kedua peptida N-terminal. Penghambat DPP-4 akan menghambat lokasi pengikatan pada DPP-4. Proses inhibisi ini akan mempertahankan kadar GLP-1 dan glucose-dependent insulinotropic polypeptide (GIP) dalam bentuk aktif di sirkulasi darah, sehingga dapat memperbaiki toleransi glukosa, meningkatkan respons insulin, dan mengurangi sekresi glukagon. Penghambat DPP-4 merupakan agen oral, dan yang termasuk dalam golongan ini adalah vildagliptin, linagliptin, sitagliptin, saxagliptin dan alogliptin

(5) Penghambat Enzim Sodium Glucose co-Transporter 2

Obat ini bekerja dengan cara menghambat reabsorpsi glukosa di tubulus proksimal dan meningkatkan ekskresi glukosa melalui urin. Obat golongan ini mempunyai manfaat untuk menurunkan berat badan dan tekanan darah. Efek samping yang dapat terjadi akibat pemberian obat ini adalah infeksi saluran kencing dan genital. Hati-hati karena obat ini juga dapat mencetuskan ketoasidosis.

b) Obat Antihiperglikemia Suntik

Yang termasuk dari obat Antihiperglikemia Suntik, yaitu: insulin, GLP-1/Incretin Mimetic dan kombinasi insulin dan GLP-1 RA.

c) Terapi Kombinasi

Pengaturan diet dan kegiatan jasmani adalah hal utama dalam penatalaksanaan DM, namun jika diperlukan dapat dilakukan bersamaan dengan pemberian obat antihiperglikemia oral tunggal atau kombinasi sejak dini.

d) Kombinasi insulin Basal dengan GLP-1 RA

Manfaat insulin basal adalah untuk menurunkan glukosa darah puasa, sedangkan GLP-1 RA untuk menurunkan glukosa darah setelah makan, dengan target akhir adalah penurunan HbA1c. Manfaat lainnya antara kedua kombinasi ini adalah rendahnya risiko hipoglikemia dan mengurangi potensi peningkatan berat badan.

11. Komplikasi

Defisit insulin, jika dibiarkan dalam waktu lama dapat menyebabkan kerusakan pada banyak organ tubuh, dapat menyebabkan lumpuh dan mengancam jiwa, komplikasi kesehatan seperti penyakit kardiovaskular (CVD), kerusakan saraf (neuropati), kerusakan ginjal (nephropati), amputasi tungkai bawah, dan penyakit mata (terutama memengaruhi retina) mengakibatkan kehilangan penglihatan dan bahkan kebutaan. Namun, jika manajemen yang tepat dari diabetes tercapai, komplikasi serius ini dapat ditunda atau dicegah sama sekali (International Diabetes Federation, 2021). Menurut World Health Organization (2020), komplikasi pada pasien Diabetes Melitus terbagi menjadi dua, yaitu:

a. Komplikasi Akut

1) Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah kondisi dimana kadar glukosa dalam darah rendah atau dibawah batas normal. Gejala Hipoglikemia meliputi, sakit kepala, lapar, cepat marah, cemas, jantung berdebar, parestesia. Adapun Tanda Hipoglikemia meliputi, berkeringat, tremor, kesulitan dalam berbicara, kebingungan, pingsan, pucat, kejang, ataksia, koma.

2) Keadaan Darurat Hiperglikemia

Ketoasidosis diabetik (KAD) dan keadaan hiperglikemik hiperosmolar (HHS) adalah kondisi yang mengancam jiwa. Tanda dan gejala KAD dan HHS, yaitu:

- a) Tanda dan gejala yang sering muncul adalah mual, muntah, dan nyeri perut.
- b) Kasus KAD yang parah dapat muncul dengan pernapasan Kussmaul.
- c) Perubahan kesadaran pada KAD berkisar dari waspada hingga pingsan atau koma, tergantung pada tingkat keparahan.
- d) Pasien dengan HHS biasanya datang dengan kesadaran yang berubah (stupor atau koma)

b. Komplikasi Kronis

1) Komplikasi Mikrovaskuler

Diabetes yang berlangsung lama dengan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan organ multipel, yang menyebabkan retinopati diabetik, nefropati, neuropati, dan komplikasi kaki diabetik

a) Retinopati diabetik

Retinopati diabetik adalah komplikasi mikrovaskular yang sangat spesifik dari diabetes. Ini merupakan salah satu penyebab utama kebutaan. Diabetes juga dikaitkan dengan peningkatan risiko kondisi yang mengancam penglihatan lainnya, seperti katarak dan glaukoma.

b) Nefropati diabetik

Nefropati diabetik merupakan komplikasi mikrovaskuler diabetes, dengan gambaran histopatologi yang khas. Jika tidak diobati, ini ditandai dengan penurunan tanpa henti dalam laju filtrasi glomerulus (GFR), peningkatan tekanan darah arteri, dan risiko tinggi CVD dan kematian. Jika tidak diobati, begitu tahap

proteinuria tercapai, seringkali berakhir dengan gagal ginjal dalam waktu sekitar 5 hingga 7 tahun.

c) Neuropati diabetik

Kerusakan saraf pada diabetes merupakan sekelompok gangguan dengan manifestasi klinis yang beragam. Bentuk yang paling umum adalah neuropati perifer simetris distal, yang didominasi sensorik, dan neuropati otonom, yang memengaruhi sistem saraf otonom. Hilangnya sensasi protektif pada neuropati perifer merupakan kondisi predisposisi pada jalur yang mengarah ke ulkus kaki dan amputasi

d) Komplikasi kaki diabetik

Diabetes secara dramatis meningkatkan risiko amputasi ekstremitas bawah. Lesi kaki diabetik sering diakibatkan oleh adanya beberapa faktor risiko secara simultan, dengan neuropati diabetik perifer memainkan peran sentral. Ini menyebabkan kaki yang tidak sensitif dan terkadang cacat, yang dapat menyebabkan pola berjalan yang tidak normal dan beban biomekanik kaki yang tidak normal. Tekanan tinggi yang dihasilkan di beberapa area kaki menyebabkan pembentukan kapalan, peningkatan beban abnormal lebih lanjut dan akhirnya ulserasi.

2) Komplikasi Makrovaskuler

Penyakit jantung koroner, penyakit serebrovaskular dan penyakit pembuluh darah perifer merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada penderita diabetes.

B. Perfusi Perifer Tidak Efektif

1. Definisi

Perfusi perifer tidak efektif adalah penurunan sirkulasi darah pada level kapiler yang dapat mengganggu metabolisme tubuh (Tim Pokja SDKI PPNI, 2017).

2. Penyebab

Penyebab (etiologi) untuk masalah perfusi perifer tidak efektif adalah:

- a. Hiperglikemia
- b. Penurunan konsentrasi hemoglobin
- c. Peningkatan tekanan darah Kekurangan volume cairan
- d. Penurunan aliran arteri dan/atau vena
- e. Kurang terpapar informasi tentang faktor pemberat (mis. merokok, gaya hidup monoton, trauma, obesitas, asupan garam, imobilitas)
- f. Kurang terpapar informasi tentang proses penyakit (mis. diabetes melitus, hiperlipidemia)
- g. Kurang aktivitas fisik

3. Tanda dan gejala

Untuk dapat mengangkat diagnosis perfusi perifer tidak efektif, Perawat harus memastikan bahwa minimal 80% dari tanda dan gejala dibawah ini muncul pada pasien, yaitu:

- a. DS: Tidak ada
- b. DO:
 - 1) Pengisian kapiler (cappillary refill) >3 detik
 - 2) Nadi perifer menurun atau tidak teraba
 - 3) Akral teraba dingin
 - 4) Warna kulit pucat
 - 5) Turgor kulit menurun

C. Konsep Senam Kaki Diabetes

1. Definisi Senam Kaki Diabetes

Senam kaki adalah kegiatan atau latihan yang dilakukan oleh pasien diabetes mellitus untuk mencegah terjadinya luka dan membantu

melancarkan peredaran darah bagi kaki. Senam kaki dapat membantu memperbaiki sirkulasi darah dan memperkuat otot-otot kecil kaki dan mencegah adanya kelainan bentuk kaki, dapat meningkatkan kekuatan otot paha dan mengatasi keterbatasan pergerakan sendi. Gerakan-gerakan senam kaki ini dapat memperlancar peredaran darah di kaki, memperbaiki sirkulasi darah, memperkuat otot kaki dan mempermudah gerakan sendi kaki. Dengan demikian diharapkan kaki penderita diabetes dapat terawat baik dan dapat meningkatkan kualitas hidup penderita diabetes (Wijayanti *et al.*, 2018). Senam kaki diabetes merupakan senam fisik yang dirancang menurut usia dan status fisik dan merupakan bagian dari pengobatan diabetes mellitus. Penggunaan olah raga dalam pengobatan diabetes mellitus sudah bukan hal yang baru, dan justru dipergunakan sebelum ditemukannya insulin pada tahun 1921 (Anggraini & Firmansyah, 2024).

2. Tujuan Senam Kaki Diabetes

Adapun tujuan dari senam kaki Diabetes berupa (Wijayanti *et al.*, 2018):

- a. Memperbaiki sirkulasi darah
- b. Memperkuat otot-otot kecil
- c. Mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki
- d. Meningkatkan kekuatan otot betis dan paha
- e. Mengatasi keterbatasan gerak sendi

3. Indikasi dan Kontraindikasi Senam Kaki Diabetes

Adapun indikasi dan kontraindikasi dari senam kaki Diabetes berupa (Wijayanti *et al.*, 2018):

- a. Indikasi
 - 1) Senam kaki ini dapat diberikan kepada seluruh penderita Diabetes mellitus dengan tipe 1 maupun 2.
 - 2) Sebaiknya diberikan sejak pasien didiagnosa menderita Diabetes Mellitus sebagai tindakan pencegahan dini.
- b. Kontraindikasi

Pasien mengalami perubahan fungsi fisiologis seperti dispnea (sesak napas) atau nyeri dada, depresi, khawatir atau cemas.

4. Langkah-Langkah/SOP Senam Kaki Diabetes

Adapun langkah-langkah standart operasional prosedur senam kaki diabetes, diantaranya (Wijayanti *et al.*, 2018):

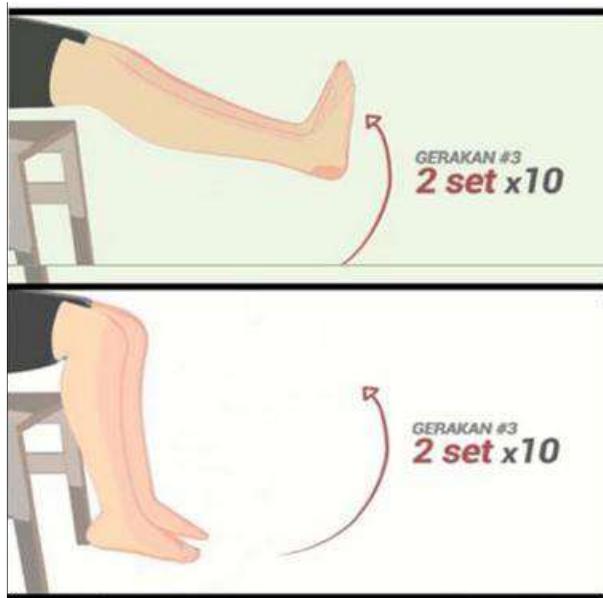
1. Pasien duduk tegak di atas bangku/kursi dengan kaki menyentuh lantai. gerakkan kaki ke atas dan ke bawah, ulangi sebanyak 2 set x 10 repetisi



2. Angkat telapak kaki kiri ke atas dengan bertumpu pada tumit, lakukan gerakan memutar keluar dengan pergerakan pada telapak kaki sebanyak 2 set x 10 repetisi, lakukan gerakan bergantian pada kaki yang satunya.



3. Angkat kaki sejajar, gerakan kaki ke depan dan ke belakang sebanyak 2 set x 10 repitisi.



4. Angkat kaki sejajar gerakan telapak kaki ke depan dan ke belakang sebanyak 2 set X 10 repetisi



5. Selanjutnya luruskan salah satu kaki dan angkat. Lalu putar kaki pada pergelangan kaki, lakukan gerakan seperti menulis di udara dengan kaki dari angka 0 hingga 9 dilakukan secara bergantian



6. Letakkan selembar koran di lantai. Kemudian bentuk kertas koran tersebut menjadi seperti bola dengan kedua belah kaki.



7. Lalu buka kembali bola tersebut menjadi lembaran seperti semula menggunakan kedua belah kaki. Gerakan ini dilakukan hanya sekali saja.



8. Kemudian robek koran menjadi 2 bagian, lalu pisahkan kedua bagian koran tersebut. Sebagian koran di sobek - sobek menjadi kecil - kecil dengan kedua kaki



9. Kemudian pindahkan kumpulan sobekan - sobekan tersebut dengan kedua kaki lalu letakkan sobekkan kertas pada bagian kertas yang utuh tadi. Lalu bungkus semua sobekan - sobekan tadi dengan kedua kaki kanan dan kiri menjadi bentuk bola.



5. Mekanisme Senam Kaki Diabetes Dalam Mengontrol Kadar Gula Darah

Dalam jurnal Lariwu & Rattu (2017) tentang Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Klinik Husada Manado. Dalam penelitian Lariwu & Rattu (2017) dijelaskan bahwa komponen latihan jasmani atau olahraga sangat penting dalam penatalaksanaan diabetes karena efeknya dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot dan memperbaiki pemakaian insulin. Latihan jasmani akan menyebabkan terjadinya peningkatan aliran darah, maka akan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak tersedia reseptor insulin dan reseptor menjadi lebih aktif yang akan berpengaruh terhadap penurunan glukosa darah pada pasien diabetes. Keadaan normal setelah makan, kadar glukosa darah meningkat yang akan diikuti kenaikan insulin secara cepat dan menurun setelah nutrien yang masuk disimpan. Insulin hormon yang dihasilkan oleh pankreas dibutuhkan untuk memasukkan glukosa dari darah kedalam sel.

Dalam jurnal Wibisana & Sofiani (2017) tentang Pengaruh senam kaki terhadap kadar gula darah pasien diabetes mellitus di RSU Serang

Provinsi Banten. Dalam penelitian Wibisana & Sofiani (2017) dijelaskan bahwa pengelolaan DM dapat dilakukan dengan terapi terapi non farmakologis. Terapi non farmakologis meliputi, latihan olahraga. Latihan jasmani merupakan utama penatalaksanaan diabetes mellitus. Latihan jasmani dapat menurunkan kadar glukosa darah karena latihan jasmani akan meningkatkan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif. Salah satu dari latihan jasmani adalah senam kaki. Senam kaki dapat meningkatkan aliran darah dan memperlancar sirkulasi darah, hal ini membuat lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak reseptor insulin yang tersedia dan aktif. Hasil penelitian didapatkan terdapat pengaruh senam kaki pada kadar gula darah dan perbedaan pengaruh usia terhadap perubahan rata-rata kadar gula darah antara sebelum dan setelah senam kaki. Untuk kelompok muda pengaruh senam kaki terbukti lebih efektif. Terdapat perbedaan yang signifikan dari intensitas melakukan senam diabetes terhadap perubahan kadar gula darah. Mereka yang lebih lama melakukan senam diabetes mengalami penurunan kadar gula lebih tinggi setelah melakukan senam kaki.

Dalam jurnal Hardika (2018) tentang Pengaruh senam kaki diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus tipe II. Dalam penelitian Hardika (2018) dijelaskan bahwa upaya dalam mengendalikan gula darah dapat dilakukan dengan terapi non farmakologi seperti senam kaki. Hal tersebut dikarenakan penderita yang mengalami diabetes melitus disebabkan oleh kerusakan pankreas dalam memproduksi insulin, dimana insulin ini berfungsi dalam mengendalikan kadar gula darah. Penurunan kadar gula darah ini sebagai salah satu indikasi terjadinya perbaikan diabetes mellitus yang dialami. Oleh karena itu pemberian aktivitas senam kaki merupakan salah satu cara yang efektif dalam mengelola diabetes melitus. Senam kaki diabetes melitus merupakan kegiatan atau latihan yang di lakukan oleh penderita diabetes melitus untuk mencegah terjadinya luka dan membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki.

D. Asuhan Keperawatan Teoritis

1. Pengkajian

Menurut Bararah & Jauhar (2013), konsep asuhan keperawatan diabetes mellitus. Data yang perlu didapatkan adalah:

- a. Identitas klien dan keluarga (penanggung jawab) Biasanya identitas klien/ penanggung jawab dapat meliputi: nama, umur, jenis kelamin, alamat, agama, suku, bangsa, pendidikan, pekerjaan, tanggal masuk rumah sakit, diagnosa medis, nomor registrasi, hubungan klien dan penanggungjawab.
- b. Keluhan utama Biasanya pasien masuk ke rumah sakit dengan keluhan utama gatalgatal pada kulit yang disertai bisul atau lalu tidak sembuh-sembuh, kesemutan atau rasa berat, mata kabur, kelemahan tubuh. Disamping itu pasien juga mengeluh poliuri, polidipsi, anoreksia, mual dan muntah, BB menurun, diare kadang-kadang disertai nyeri perut, kram otot, sakit kepala sampai penurunan kesadaran.
- c. Riwayat kesehatan sekarang
 - 1) Riwayat kesehatan sekarang

Biasanya pasien datang dengan keluhan yang dominan adalah sering buang air kecil (poliuria), sering lapar dan haus (polidipsi dan polifagia), sebelum pasien mempunyai berat badan yang berlebih, biasanya pasien belum menyadari kalau itu merupakan perjalanan penyakit diabetes mellitus. Pasien baru tahu kalau sudah memeriksakan diri di pelayanan kesehatan
 - 2) Riwayat kesehatan dahulu

Biasanya pasien DM pernah dirawat karena kadar glukosa darah tinggi. Adanya faktor resiko yang mempengaruhi seperti genetic, obesitas, usia, minimnya aktivitas fisik, pola makan yang berlebihan atau salah.
- d. Riwayat kesehatan keluarga

Biasanya dari genogram keluarga terdapat salah satu anggota keluarga yang juga menderita diabetes mellitus.

e. Pemeriksaan Fisik

1) Status penampilan kesehatan

Biasanya yang sering muncul adalah kelemahan fisik.

2) Tingkat Kesadaran

Biasanya normal, latergi, stupor, koma (tergantung kadar gula darah yang dimiliki dan kondisi fisiologis untuk melakukan kompensasi kelebihan gula darah).

3) Rambut

Biasanya lebat, tipis (banyak yang rontok karena kekurangan nutrisi dan sirkulasi yang buruk). Kulit kepala biasanya normal.

4) Mata

Sklera: biasanya normal dan ikterik Conjungtiva: biasanya anemis pada pasien kekurangan nutrisi dan pasien yang sulit tidur karena sering buang air kecil di malam hari. Pupil: biasanya miosis, midrosis atau anisokor.

5) Telinga

Biasanya simetris kiri dan kanan, gendang telinga biasanya masih bisa berfungsi dengan baik apabila tidak ada mengalami infeksi sekunder.

6) Hidung

Biasanya jarang terjadi polip dan sumbatan hidung kecuali ada infeksi sekunder seperti influenza.

7) Mulut

Biasanya sianosis, pucat (apabila mengalami asidosis atau penurunan perfusi jaringan).

8) Leher

Biasanya jarang distensi vena jugularis dan pembesaran kelenjar limfe.

9) Thorak dan paru-paru

Auskultas terdengar stridor (penderita mengalami obstruksi jalan nafas), wheezing (apabila penderita mempunyai riwayat asma dan bronkithis kronik).

10) Sistem kardiovaskuler

Biasanya perfusi jaringan menurun, nadi perifer lemah, takikardi atau bradikardi, hipertensi atau hipotensi, aritmia, dan kardiomegalis merupakan tanda dan gejala penderita diabetes mellitus.

11) Sistem gastrointestinal

Biasanya terdapat polifagia, polidipsi, mual, muntah, diare, konstipasi, dehidrasi, perubahan berat badan, peningkatan lingkat abdomen, dan obesitas.

12) Sistem muskuloskletal

Biasanya terjadi penurunan massa otot, cepat lelah, lemah, nyeri, dan adanya ganggren di ekstremitas.

13) Sistem Neurologis

Biasanya terjadi penurunan sensoris, sakit kepala, latergi, mengantuk, reflek lambat, dan disorientasi

f. Pemeriksaan Penunjang

- 1) Pemeriksaan gula darah puasa atau fasting blood sugar (FBS)
- 2) Untuk menentukan jumlah glukosa darah pada saat puasa, klien tidak makan dan boleh minum selama 12 jam sebelum test. Hasil normal 80- 120 mg/ 100 ml serum dan abnormal 140 mg/100 ml atau lebih.
- 3) Pemeriksaan gula darah postprandial
- 4) Untuk menentukan gula darah 2 jam setelah makan, dengan hasil normal kurang dari 120 mg/100 ml serum dalam abnormal lebih dari 200 mg/100 dl atau indikasi Diabetes Melitus.
- 5) Pemeriksaan gula darah sewaktu bisa dilakukan kapan saja, nilai normalnya adalah 70 – 20 mg/dl.
- 6) Pemeriksaan toleransi glukosa oral atau oral tolerance test (TTGO) untuk menentukan toleransi terhadap respons pemberian glukosa.

Pasien tidak boleh makan selama 12 jam sebelum test dan selama test, pasien boleh minum air putih, tidak boleh merokok, ngopi atau minum teh selama

- 7) Pemeriksaan (untuk mengatur respon tubuh terhadap karbohidrat) sedikit aktivitas, kurangi stress, (keadaan banyak aktivitas dan stress menstimulasi epinephrine dan kortisol karena berpengaruh terhadap peningkatan glukoneogenesis). Hasil normal puncaknya 1 jam pertama setelah pemberian 140 mg/dl dan kembali normal 2 atau 3 jam kemudian dan abnormal jika peningkatan tidak kembali setelah 2 atau 3 jam, urine positif glukosa.
- 8) Pemeriksaan kolesterol dan kadar serum trigliserida, dapat meningkat karena ketidakadekuatan kontrol glikemik.
- 9) Pemeriksaan hemoglobin glikat (HbA1c). Tes ini mengukur persentase glukosa yang melekat pada hemoglobin selama hidup sel darah merah. HbA1c digunakan untuk mengkaji kontrol glukosa jangka panjang, sehingga dapat memprediksi resiko komplikasi. Rentang normalnya adalah 5-6 %.
- 10) Urinalisa positif terhadap glukosa dalam keton. Pada respon terhadap defisiensi intraseluler, protein lemak diubah menjadi glukosa (glukoneogenesis) untuk energi. Selama proses pengubahan ini, asam lemak bebas dipecah menjadi badan keton oleh hepar. Ketoasidosis terjadi ditunjukkan oleh ketonuria. Adanya ketonuria menunjukkan adanya ketoasidosis (Tawwab et al., 2012).

2. Diagnosa Keperawatan

Berdasarkan Tim Pokja SDKI PPNI (2017), diagnosa keperawatan yang bisa muncul pada kasus Diabetes Melitus berupa:

- a. Perfusi perifer tidak efektif berhubungan dengan hiperglikemia
- b. Ketidakstabilan kadar gula darah berhubungan dengan Manajemen hiperglikemia
- c. Defisit Nutrisi berhubungan dengan ketidakmampuan menelan makanan.

d. Defisit pengetahuan berhubungan dengan kurang terpapar informasi.

3. Intervensi Keperawatan

No	Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Rencana Keperawatan
1	Perfusi perifer tidak efektif berhubungan dengan hiperglikemia	<p>Tujuan: setelah dilakukan tindakan keperawatan diharapkan perfusi perifer meningkat berarti dengan</p> <p>Kriteria Hasil: (L.02011)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Kekuatan nadi perifer meningkat b. Warna kulit pucat menurun c. Pengisian kapiler membaik d. Akral membaik e. Turgor kulit membaik 	<p>Perawatan Sirkulasi (I.02079)</p> <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Periksa sirkulasi perifer (mis: nadi perifer, edema, pengisian kapiler, warna, suhu, ankle-brachial index) b. Identifikasi faktor risiko gangguan sirkulasi (mis: diabetes, perokok, orang tua, hipertensi, dan kadar kolesterol tinggi) c. Monitor panas, kemerahan, nyeri, atau bengkak pada ekstremitas <p>Terapeutik</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Hindari pemasangan infus, atau pengambilan darah di area keterbatasan perfusi b. Hindari pengukuran tekanan darah pada ekstremitas dengan keterbatasan perfusi c. Hindari penekanan dan pemasangan tourniquet pada area yang cidera

			<ul style="list-style-type: none">d. Lakukan pencegahan infeksie. Lakukan perawatan kaki dan kukuf. Lakukan hidrasi <p>Edukasi</p> <ul style="list-style-type: none">a. Anjurkan berhenti merokokb. Anjurkan berolahraga rutinc. Anjurkan mengecek air mandi untuk menghindari kulit terbakard. Anjurkan menggunakan obat penurun tekanan darah, antikoagulan, dan penurun kolesterol, jika perlue. Anjurkan minum obat pengontrol tekanan darah secara teraturf. Anjurkan menghindari penggunaan obat penyekat betag. Anjurkan melakukan perawatan kulit yang tepat (mis: melembabkan kulit kering pada kaki)h. Anjurkan program rehabilitasi vaskulari. Ajarkan program diet untuk memperbaiki sirkulasi (mis: rendah lemak jenuh, minyak ikan omega 3)
--	--	--	--

			<p>j. Informasikan tanda dan gejala darurat yang harus dilaporkan (mis: rasa sakit yang tidak hilang saat istirahat, luka tidak sembuh, hilangnya rasa).</p>
2	<p>Ketidakstabilan kadar gula darah berhubungan dengan Manajemen hiperglikemia</p>	<p>Tujuan: setelah dilakukan tindakan keperawatan diharapkan</p> <p>Kestabilan kadar glukosa darah meningkat berarti kadar glukosa darah berada dalam rentang normal. dengan</p> <p>Kriteria Hasil: (L.03022)</p> <p>f. Koordinasi meningkat</p> <p>g. Mengantuk menurun</p> <p>h. Pusing menurun</p> <p>i. Lelah/lesu menurun</p> <p>j. Rasa lapar menurun</p> <p>k. Kadar glukosa dalam darah membaik</p>	<p>Manajemen Hiperglikemia (I.03115)</p> <p>Observasi</p> <p>a. Identifikasi kemungkinan penyebab hiperglikemia</p> <p>b. Identifikasi situasi yang menyebabkan kebutuhan insulin meningkat (mis: penyakit kambuhan)</p> <p>c. Monitor kadar glukosa darah, jika perlu</p> <p>d. Monitor tanda dan gejala hiperglikemia (mis: polyuria, polydipsia, polifagia, kelemahan, malaise, pandangan kabur, sakit kepala)</p> <p>e. Monitor intake dan output cairan</p> <p>f. Monitor keton urin, kadar Analisa gas darah, elektrolit, tekanan darah ortostatik dan frekuensi nadi</p> <p>Terapeutik</p>

		<ul style="list-style-type: none"> a. Berikan asupan cairan oral b. Konsultasi dengan medis jika tanda dan gejala hiperglikemia tetap ada atau memburuk c. Fasilitasi ambulasi jika ada hipotensi ortostatik <p>Edukasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Anjurkan menghindari olahraga saat kadar glukosa darah lebih dari 250 mg/dL b. Anjurkan monitor kadar glukosa darah secara mandiri c. Anjurkan kepatuhan terhadap diet dan olahraga d. Ajarkan indikasi dan pentingnya pengujian keton urin, jika perlu e. Ajarkan pengelolaan diabetes (mis: penggunaan insulin, obat oral, monitor asupan cairan, penggantian karbohidrat, dan bantuan professional kesehatan) <p>Kolaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Kolaborasi pemberian insulin, jika perlu b. Kolaborasi pemberian cairan IV, jika perlu
--	--	---

			c. Kolaborasi pemberian kalium, jika perlu
3	Defisit Nutrisi berhubungan dengan ketidakmampuan menelan makanan.	<p>Tujuan: Setelah dilakukan tindakan keperawatan diharapkan status nutrisi membaik dengan kriteria hasil:</p> <p>(L.03030)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Porsi makan yang dihabiskan meningkat 2. Berat badan membaik 3. Indeks massa tubuh (IMT) membaik 	<p>Manajemen Nutrisi (I.03119)</p> <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Identifikasi status nutrisi b. Identifikasi alergi dan intoleransi makanan c. Identifikasi makanan yang disukai d. Identifikasi kebutuhan kalori dan jenis nutrien e. Identifikasi perlunya penggunaan selang nasogastrik f. Monitor asupan makanan g. Monitor berat badan h. Monitor hasil pemeriksaan laboratorium <p>Terapeutik</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Lakukan oral hygiene sebelum makan, jika perlu b. Fasilitasi menentukan pedoman diet (mis: piramida makanan) c. Sajikan makanan secara menarik dan suhu yang sesuai d. Berikan makanan tinggi serat untuk mencegah konstipasi e. Berikan makanan tinggi kalori dan tinggi protein

		<p>f. Berikan suplemen makanan, jika perlu</p> <p>g. Hentikan pemberian makan melalui selang nasogastric jika asupan oral dapat ditoleransi</p> <p>Edukasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Ajarkan posisi duduk, jika mampu Ajarkan diet yang diprogramkan <p>Kolaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Kolaborasi pemberian medikasi sebelum makan (mis: Pereda nyeri, antiemetik), jika perlu Kolaborasi dengan ahli gizi untuk menentukan jumlah kalori dan jenis nutrien yang dibutuhkan, jika perlu 	
4	Defisit pengetahuan berhubungan dengan kurang terpapar informasi	<p>Tujuan: Setelah dilakukan tindakan keperawatan diharapkan tingkat pengetahuan meningkat dengan Kriteria Hasil: (L.12111)</p> <ol style="list-style-type: none"> Perilaku sesuai anjuran meningkat Verbalisasi minat dalam 	<p>Edukasi Kesehatan (I.12383)</p> <p>Observasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Identifikasi kesiapan dan kemampuan menerima informasi Identifikasi faktor-faktor yang dapat meningkatkan dan menurunkan motivasi perilaku hidup bersih dan sehat <p>Terapeutik</p>

		<p>belajar meningkat</p> <p>c. Kemampuan menjelaskan pengetahuan tentang suatu topik meningkat</p> <p>d. Kemampuan menggambarkan pengalaman sebelumnya yang sesuai dengan topik meningkat</p> <p>e. Perilaku sesuai dengan pengetahuan meningkat</p> <p>f. Pertanyaan tentang masalah yang dihadapi menurun</p> <p>g. Persepsi yang keliru terhadap masalah menurun</p>	<p>a. Sediakan materi dan media Pendidikan Kesehatan</p> <p>b. Jadwalkan Pendidikan Kesehatan sesuai kesepakatan</p> <p>c. Berikan kesempatan untuk bertanya</p> <p>Edukasi</p> <p>a. Jelaskan faktor risiko yang dapat mempengaruhi Kesehatan</p> <p>b. Ajarkan perilaku hidup bersih dan sehat</p> <p>c. Ajarkan strategi yang dapat digunakan untuk meningkatkan perilaku hidup bersih dan sehat</p>
--	--	---	--

4. Implementasi Keperawatan

Implementasi adalah pelaksanaan dari rencanaan intervensi untuk mencapai tujuan yang spesifik. Tahap implementasi dimulai setelah rencana intervensi disusun dan ditunjukkan pada nursing orders untuk membantu klien mencapai tujuan yang diharapkan. Tujuan dari implementasi adalah membantu klien dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan yang mencakup peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit, pemulihan kesehatan, dan memfasilitasi coping (Nursalam & Utami, 2009).

Pada tahap implementasi, perawat harus memastikan keamanan pasien dari tahap persiapan, pelaksanaan atau tahap evaluasi. Perawat harus memperhatikan kondisi pasien jika mengalami permasalahan selama terapi diberikan. Perawat harus memastikan tidak ada kontraindikasi dilakukannya proses senam kaki seperti adanya luka pada area kaki yang akan digerakan.

5. Evaluasi Keperawatan

Evaluasi keperawatan merupakan tahap akhir dari rangkaian proses keperawatan guna tujuan dari tindakan keperawatan yang telah dilakukan tercapai atau perlu pendekatan lain. Evaluasi keperawatan mengukur keberhasilan dari rencana dan pelaksanaan tindakan keperawatan yang dilakukan dalam memenuhi kebutuhan pasien (Dinarti & Yuli Mulyanti, 2009). Evaluasi keperawatan terdapat 2 jenis, yaitu :

a. Evaluasi formatif (proses)

Evaluasi formatif berfokus pada aktivitas proses keperawatan dan hasil tindakan keperawatan. Evaluasi formatif ini dilakukan segera setelah perawat mengimplementasikan rencana keperawatan guna menilai keefektifan tindakan keperawatan yang telah dilaksanakan. Perumusan evaluasi formatif ini meliputi empat komponen yang dikenal dengan istilah SOAP, yakni subjektif (data berupa keluhan klien), objektif (data hasil pemeriksaan), analisis/assessment (perbandingan data dengan teori) dan perencanaan.

b. Evaluasi sumatif (hasil)

Evaluasi sumatif adalah evaluasi yang dilakukan setelah semua aktivitas proses keperawatan selesai dilakukan. Evaluasi sumatif ini bertujuan menilai dan memonitor kualitas asuhan keperawatan yang telah diberikan.