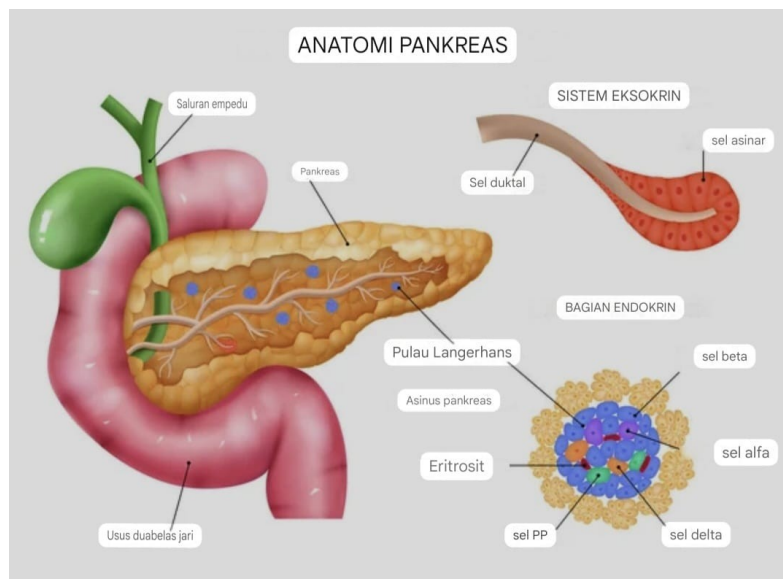


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Anatomi Fisiologi Pankreas

1. Definisi Pankreas



Gambar 2.1 anatomi pankreas

(Bahtiar, 2024)

Pankreas adalah salah satu organ pencernaan manusia yang memiliki ukuran sepanjang 15-25 sentimeter dan bertekstur seperti spons (berongga). Pankreas terletak di bagian belakang rongga perut, memanjang hingga organ limpa dan dikelilingi oleh organ pencernaan lainnya, seperti usus dua belas jari, usus besar, dan kantong empedu. (Bahtiar, 2024) Secara umum, anatomi pankreas terbagi menjadi tiga bagian utama, di antaranya sebagai berikut.

- Kepala: Bagian pankreas yang paling besar dengan bentuk melengkung menyerupai huruf C.
- Badan: Bagian pusat dari organ pankreas yang terletak di belakang lambung.
- Ekor: Bagian ujung pankreas yang terletak di sisi kiri perut. Bagian pankreas ini langsung berbatasan dengan organ limpa.

Kelompok yang disebut asinus terdiri dari sekitar 99% sel eksokrin pankreas. Enzim pencernaan yang dibuat oleh sinus kemudian mengalir ke saluran pencernaan melalui jaringan duktus. terletak di antara asinus eksokrin yang terdiri dari 1-2 juta kelompok kecil jaringan endokrin yang dikenal sebagai pulau Langerhans atau pulau pankreas (Bahtiar,2024). Kepulauan Langerhans pada pankreas membentuk organ endokrin yang menyekresikan insulin, yaitu sebuah hormon antidiabetika, yang diberikan dalam pengobatan diabetes. Insulin adalah sebuah protein yang dapat turut dicernakan oleh enzim-enzim pencerna protein dan karena itu tidak diberikan melalui mulut melainkan dengan suntikan subkutan. Insulin mengendalikan kadar glukosa dan bila digunakan sebagai pengobatan dalam hal kekurangan, seperti pada diabetes, akan memperbaiki kemampuan sel tubuh mengabsorpsi dan menggunakan glukosa dan lemak. (Pearce, 2022)

Pada dasarnya, cara kerja pankreas pada tubuh manusia dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu fungsi eksokrin dan endokrin. Sebagian besar organ pankreas terdiri dari jaringan eksokrin. Pada organ pankreas, jaringan ini berfungsi untuk menghasilkan enzim pencernaan yang akan dibawa menuju usus halus dan saluran cerna lainnya untuk membantu memecah dan mengolah makanan. Lebih tepatnya, berikut adalah beberapa jenis enzim pencernaan yang dihasilkan oleh organ pankreas adalah Enzim lipase, berfungsi untuk mengurai lemak; Enzim amilase, berfungsi untuk mengurai karbohidrat menjadi glukosa (gula darah); Enzim protease, termasuk tripsin dan kemotripsin, berfungsi untuk memecah protein menjadi asam amino. (Bahtiar, 2024)

Selain berperan sebagai kelenjar eksokrin, salah satu fungsi pankreas adalah sebagai kelenjar endokrin untuk menghasilkan hormon. Untuk menjalankan fungsi endokrin, organ pankreas tersusun atas tiga macam sel utama, yaitu:

- a. Sel alfa: Berfungsi untuk menghasilkan hormon glukagon. Hormon ini bekerja dengan cara mengirimkan sinyal ke organ hati dan otot untuk melepaskan gula cadangan ketika tubuh kekurangan energi.

- b. Sel beta: Berfungsi untuk memproduksi hormon insulin. Adapun fungsi hormon insulin adalah untuk mengendalikan kadar gula darah dalam tubuh dan mengubah gula darah (glukosa) berlebih menjadi energi cadangan yang akan disimpan pada hati dan otot.
- c. Sel delta: Berfungsi untuk menghasilkan hormon somatostatin yang bertugas mengoptimalkan produksi enzim pencernaan pada pankreas.

Kelenjar pankreas menghasilkan hormon yang berperan penting dalam metabolisme karbohidrat. Insulin dan glukagon adalah hormon yang dihasilkan. Kadar glukosa dalam darah dikontrol oleh dua hormon, glukagon dan insulin. Saat kadar glukosa dalam darah meningkat, dilepaskan untuk mengubah glukosa menjadi glikogen; sebaliknya, saat kadar glukosa dalam darah turun, glukagon dilepaskan untuk mengubah glikogen menjadi glukosa (Uswatun Hasanah et al., 2023).

Proses insulin sampai siap digunakan oleh sel melibatkan beberapa tahapan utama yang terjadi di sel beta pankreas, khususnya di pulau-pulau Langerhans. Berikut penjelasan lengkapnya:

a. Proses Sintesis Insulin

Sintesis insulin dimulai dari gen insulin yang terletak pada kromosom 11. Gen ini ditranskripsi menjadi mRNA di dalam sel beta pankreas. Kemudian mRNA tersebut diterjemahkan menjadi preproinsulin, yaitu bentuk awal protein insulin yang mengandung sinyal peptida. Preproinsulin masuk ke lumen RE (Retikulum Endoplasma) dengan bantuan partikel pengenalan sinyal (signal recognition particle/SRP). Di sini, sinyal peptida dipotong sehingga terbentuk proinsulin. Proinsulin mengalami pelipatan protein yang tepat dan pembentukan ikatan disulfida yang penting untuk struktur insulin. Proinsulin dikemas ke dalam granula sekretorik di Golgi, di mana proinsulin akan diproses menjadi insulin aktif dengan memotong peptida C. (Eka Banjarnahor dkk, 2016)

b. Proses Sekresi Insulin

Ketika kadar glukosa darah meningkat, glukosa masuk ke dalam sel beta melalui transporter GLUT-2. Glukosa mengalami fosforilasi dan oksidasi, meningkatkan rasio ATP/ADP di dalam sel. Peningkatan ATP menutup saluran K^+ yang sensitif, menyebabkan depolarisasi membran plasma. Depolarisasi membuka saluran Ca^{2+} voltage-gated, sehingga ion Ca^{2+} masuk ke dalam sel beta. Ion Ca^{2+} memicu proses eksositosis, melepaskan insulin yang sudah matang ke dalam aliran darah.

Setelah disekresikan, insulin beredar dalam darah dan mengikat reseptor insulin pada permukaan sel target seperti sel otot, lemak, dan hati. Pengikatan ini mengaktifkan transporter glukosa (GLUT4) yang memfasilitasi masuknya glukosa ke dalam sel untuk digunakan sebagai energi atau disimpan sebagai glikogen. (Eka Banjarnahor dkk, 2016)

B. Konsep Dasar Penyakit Diabetes Melitus Tipe II

1. Definisi

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolisme tubuh yang menahun akibat hormon insulin dalam tubuh yang tidak dapat digunakan secara efektif untuk mengatur keseimbangan gula darah sehingga dapat meningkatkan konsentrasi kadar gula di dalam darah (hiperglikemia).

Diabetes merupakan masalah pada masyarakat yang penting bagi kesehatan, dan menjadi salah satu dari empat penyakit yang tidak menular dan menjadi target tindak lanjut oleh para pemimpin dunia. Diabetes melitus merupakan suatu penyakit kronis progresif biasa ditandai dengan tubuh yang tidak dapat memetabolisme karbohidrat, protein dan lemak, yang bisa menuju ke hiperglikemia atau kadar gula darah tinggi (Zakiudin et al., 2023).

Diabetes Melitus atau yang biasa disebut dengan penyakit kencing manis merupakan gangguan metabolisme yang timbul akibat adanya peningkatan kadar glukosa darah yang berada diatas nilai normal yang berlangsung secara kronis. Kondisi ini terjadi karena tubuh penderitanya tidak mampu

mengontrol kadar gula (gukosa) dalam tubuh diakibatkan oleh gangguan pada hormon insulin yang dihasilkan oleh kelenjar pankreas. (Hidayat et al., 2022)

2. Etiologi

Evi Martalinda Harefa & Rugon Togianur L (2023) menyatakan bahwa penyebab dari penyakit diabetes melitus adalah:

a. Faktor Keturunan

Beberapa jenis diabetes, terutama Diabetes Mellitus Tipe 1 (DMT1) dan Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2), memiliki komponen genetik. Faktor keturunan dapat meningkatkan risiko seseorang terkena diabetes. Gen tertentu dapat memengaruhi produksi insulin, sensitivitas sel-sel tubuh terhadap insulin, dan fungsi pankreas. Jika ada riwayat diabetes dalam keluarga, risiko terkena penyakit ini mungkin lebih tinggi.

b. Usia.

Usia adalah faktor risiko yang signifikan untuk DMT2. Risiko terkena DMT2 meningkat seiring bertambahnya usia, terutama setelah usia 45 tahun. Ini disebabkan oleh penurunan sensitivitas sel-sel tubuh terhadap insulin seiring bertambahnya usia.

c. Pola Hidup dan Pola Makan.

Gaya hidup dan pola makan yang tidak sehat dapat menjadi faktor risiko utama dalam perkembangan DMT2. Konsumsi makanan tinggi karbohidrat sederhana, gula, dan lemak jenuh dapat menyebabkan peningkatan berat badan dan resistensi insulin. Pola makan yang buruk, misalnya, yang kaya lemak trans dan gula tambahan, dapat meningkatkan risiko DMT2.

d. Obesitas.

Obesitas adalah faktor risiko kuat dalam perkembangan DMT2. Kelebihan berat badan dan obesitas meningkatkan resistensi insulin. Lemak tubuh berlebih, terutama di sekitar perut, dapat memengaruhi keseimbangan hormon yang terlibat dalam pengaturan gula darah, seperti insulin.

e. Gaya Hidup Stress.

Stres kronis dan kurangnya mekanisme koping yang efektif dapat meningkatkan risiko DM2. Stres dapat memengaruhi pelepasan hormon seperti kortisol, yang dapat memengaruhi kadar gula darah. Selain itu, stres juga dapat memengaruhi keputusan gaya hidup, seperti pola makan dan aktivitas fisik.

f. Penyakit dan Infeksi pada Pankreas.

Beberapa penyakit dan infeksi yang memengaruhi pankreas, organ yang menghasilkan insulin, dapat merusak sel-sel pankreas dan menyebabkan penurunan produksi insulin. Contoh penyakit ini termasuk pankreatitis kronis, yang merupakan peradangan kronis pankreas.

g. Obat-Obatan yang Dapat Merusak Pankreas.

Beberapa obat-obatan, terutama obat-obatan tertentu yang digunakan dalam pengobatan penyakit tertentu, dapat memengaruhi fungsi pankreas dan mengganggu produksi insulin. Contohnya, beberapa obat dalam kelas glukokortikoid dapat memengaruhi metabolisme gula darah.

3. Klasifikasi Diabetes Mellitus

Menurut Saimi, dkk (2024) berdasarkan dari kelas klinis (klasifikasi diabetes mellitus dibagi menjadi empat yaitu:

a. Diabetes Mellitus tipe 1

Diabetes mellitus yang terjadi akibat kerusakan atau destruksi sel beta di pankreas. Kerusakan ini berakibat pada keadaan defisiensi insulin yang terjadi secara absolut. Penyebab dari kerusakan sel beta antara lain autoimun dan idiopatik.

b. Diabetes mellitus tipe 2

Penyebab diabetes mellitus tipe 2 seperti yang diketahui adalah resistensi insulin. Insulin dalam jumlah yang cukup tetapi tidak dapat bekerja secara optimal sehingga menyebabkan kadar gula darah tinggi didalam tubuh. Defisiensi insulin juga dapat terjadi secara relatif pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dan sangkan mungkin terjadi defisiensi insulin absolut.

c. Diabetes melitus tipe lain

Penyebab diabetes melitus tipe lain adalah bervariasi. Diabetes melitus tipe ini dapat disebabkan oleh defek genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, endokrinopati pankreas, obat, zat kimia, infeksi, kelainan imunologi, dan sindrom genetik lainnya yang berkaitan dengan diabetes melitus

d. Diabetes melitus gestasional

Diabetes melitus yang terjadi setelah diagnosis pada trimester kedua atau ketiga pada masa kehamilan, yang dimana sebelum masa kehamilan tidak didapatkan diabetes melitus

4. Patofisiologi

Diabetes Tipe II merupakan kelainan metabolisme yang ciri utamanya adalah hiperglikemia kronis. Faktor keturunan memegang peranan yang sangat penting dalam terjadinya diabetes tipe II. Faktor keturunan tersebut akan berinteraksi dengan faktor lingkungan seperti gaya hidup, obesitas, kurangnya aktivitas fisik, pola makan, stress, dan kandungan asam lemak bebas yang tinggi.

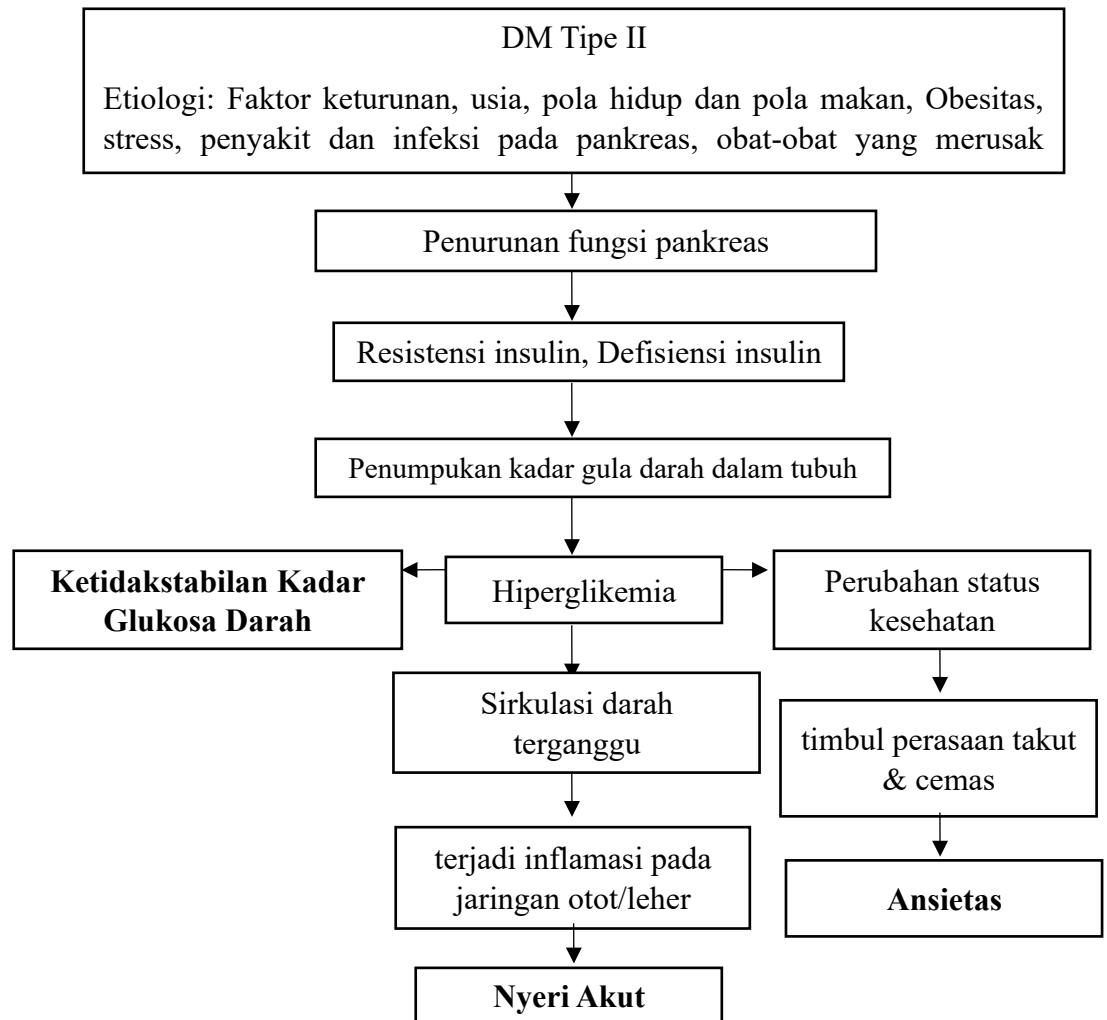
Diabetes tipe II, sebelumnya dikenal sebagai diabetes yang tidak bergantung pada insulin atau diabetes yang menyerang orang dewasa, ditandai dengan resistensi insulin, peningkatan pelepasan glukosa hati, dan gangguan kemampuan untuk memprediksi penyimpanan glukosa asupan makanan dengan pengeluaran energi dan memastikan kecukupan dan defisiensi insulin. Tatalaksana diabetes adalah menyeimbangkan insulin (endogen atau eksogen) untuk mempertahankan kadar gula darah mendekati normal.

Mekanisme terjadinya diabetes tipe II umumnya disebabkan oleh resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Biasanya, insulin berikatan dengan reseptor khusus pada permukaan sel. Karena insulin berikatan dengan reseptor ini, terjadi serangkaian reaksi pada metabolisme glukosa di dalam sel. Resistensi insulin pada diabetes tipe II disertai dengan penurunan respon intraseluler. Oleh karena itu, insulin menjadi tidak efektif dalam merangsang

pengambilan glukosa oleh jaringan. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah pembentukan glukosa dalam darah, perlu dilakukan peningkatan jumlah insulin yang disekresikan. (Ekaputri dkk, 2023).

5. Pathway

Skema 2.1 Pathway DM Tipe II



Sumber: (Kunaryanti et al.,2018)

6. Manifestasi klinis

Lenggogeni, (2023) Menyatakan bahwa manifestasi klinis pada diabetes melitus yaitu sebagai berikut:

a. Poliuria

Poliuria terjadi akibat dari kadar gula darah melebihi nilai ambang ginjal (>180 mg/dl) maka gula akan keluar bersama dengan urin. Jika kadarnya lebih tinggi lagi, maka ginjal akan membuang air tambahan untuk mengencerkan sejumlah besar glukosa. Akibat dari ginjal menghasilkan air kemih dalam jumlah yang banyak, maka penderita sering berkemih dalam jumlah yang banyak.

b. Polidipsia

Polidipsia terjadi akibat penurunan intraselular dan peningkatan pengeluaran urin dapat menyebabkan dehidrasi, mulut menjadi kering sehingga sensor haus diaktifkan yang menyebabkan penderita diabetes akan merasakan haus.

c. Polifalga

Polifalga terjadi karena glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel tanpa insulin (kekurangan insulin), maka produksi energi menurun. Penurunan energi ini menstimulasi peningkatan rasa lapar yang luar biasa sehingga penderita diabetes mellitus asupan makan meningkat namun mengalami penurunan berat badan. Penurunan berat badan terjadi saat tubuh kehilangan air dan memecah protein dan lemak sebagai upaya memulihkan energi.

d. Parastesia pada tangan dan kaki

Parastesia terjadi akibat dari kadar gula yang tinggi sehingga menyebabkan kerusakan saraf dan rusaknya dinding pembuluh darah yang dapat mengganggu nutrisi saraf. Kerusakan saraf menimbulkan keluhan seperti kesemutan atau hilangnya sensitifitas terutama pada kaki dan tangan.

e. Penglihatan kabur

Penglihatan kabur disebabkan oleh kondisi gula darah yang tinggi, sehingga akan menarik keluar cairan dari lensa mata sehingga lensa mata menjadi tipis. Akibatnya mata akan mengalami kesulitan untuk fokus dan penglihatan menjadi kabur.

f. Lesi kulit dan luka yang lambat sembuh

Penyebab dari lambatnya penyembuhan luka pada penderita diabetes adalah adanya infeksi hebat karena kuman dan jamur, hal ini mudah terjadi pada kondisi gula darah yang tinggi, selain itu dipengaruhi juga oleh kerusakan dinding pembuluh darah yang tidak lancar kekapiler yang dapat menghambat penyembuhan luka serta kerusakan saraf yang terjadi pada penderita diabetes sehingga tidak merasakan luka dan membiarkannya tanpa perawatan sehingga kaki akan semakin parah atau membusuk.

7. Komplikasi

Diabetes yang tidak terkontrol dengan baik dapat menimbulkan komplikasi. Komplikasi pada diabetes melitus tipe 2 terdiri dari komplikasi akut dan kronik: (Novi Malisa et al., 2022).

a. Komplikasi Akut

Penyebab terjadinya komplikasi akut pada diabetes melitus tipe 2 adalah ketidakseimbangan glukosa darah. Jenis komplikasi akut meliputi hipoglikemia dan hiperglikemik Hiperosmolar Non Ketotik (HHNK), dan Ketoasidosis Diabetik (KAD).

1) Hipoglikemia Penyebab terjadinya hipoglikemia dikarenakan kadar insulin yang meningkat setelah penyuntikan insulin atau adanya obat yang meningkatkan sekresi insulin seperti Sulfonylurea. Hipoglikemia pada diabetes melitus tipe 2 ditegakkan jika kadar glukosa plasma < 63 mg/dL (3,5 mmol/L). Tanda dan gejala hipoglikemia yaitu frekuensi denyut jantung cepat berkeringat, kulit cat, elisah mengantuk, bingung, sakit kepala, bicara cadel, dan mati rasa pada jari tangan, jari kaki, dan bibir.

2) Hiperglikemik Hiperosmolar Non Ketotik (HHNK)

Hiperglikemik hiperosmolar non ketotik merupakan keadaan darurat yang mengancam jiwa pada diabetes. faktor pencetus terjadinya HHNK yaitu infeksi, medikasi, tidak patuh terhadap pengobatan diabetes, dan adanya penyakit kronik yang menyertai. Kriteria diagnostik HHNK yaitu jika kadar glukosa darah >33 mmol/L (600mg/dl) dan osmolalitas serum >330 mOsm/L, dengan asidosis ringan (serum bikarbonat $>15\text{mmol/L}$ dan a ringan ($< 15\text{mg/dL}$)

3) Ketoasidosis Diabetik (KAD)

Ketoasidosis diabetik adalah keadaan dimana kekurangan insulin baik secara absolut maupun relatif yang disertai peningkatan hormon kontra regulator (glukagon, katekolamin, kortisol) sehingga mengakibatkan produksi glukosa hati meningkat dan penggunaan glukosa sel tubuh menurun yang menyebabkan glukosa darah meningkat. Manifestasi KAD meliputi peningkatan glukosa darah asidosis dan ketosis. Diuresis osmotik pada KAD dapat mengakibatkan dehidrasi berat, bahkan sampai syok.

b. Komplikasi Kronik Komplikasi kronik diabetes melitus tipe 2 meliputi komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler.

1) Komplikasi Mikrovaskuler, terutama terjadi pada penderita DM Tipe 1 seperti nefropati, diabetic retinopati (kebutaan), neuropati, dan amputasi.

2) Komplikasi Makrovaskuler

Komplikasi makrovaskuler yang umum berkembang pada penderita DM adalah trombotik otak (pembekuan darah pada sebagian otak), mengalami penyakit jantung koroner (PJK), gagal jantung kogetif, dan stroke.

8. Pemeriksaan penunjang

Menurut (Novi Malisa et al., 2022) pemeriksaan penunjang pada diabetes melitus meliputi:

a. Glukosa Darah Puasa (GDP)

Pemeriksaan GDP dilakukan ketika klien tidak makan selain minum air putih kurang lebih selama delapan jam. Sampel darah menunjukkan kadar glukosa yang diproduksi di hati. Hasil pemeriksaan glukosa darah puasa antara 100-125 mg/dl.

b. Glukosa Darah Sewaktu (GDS)

Sampel GDS diambil sewaktu-waktu tanpa perpuasa. Peningkatan kadar glukosa darah dapat terjadi setelah makan, atau dalam keadaan stress. Kadar glukosa darah sewaktu < 200mg/dl.

c. Glukosa Darah Post Prandial (GDPP)

Pemeriksaan GDPP dilakukan dua jam setelah makan, yang menunjukkan efisiensi ambilan glukosa yang diperantai insulin oleh jaringan perifer. Kadar glukosa darah akan kembali ke kadar glukosa puasa dalam 2 jam

d. Hemoglobin Glikosilase

Secara normal glukosa melekat dengan sendirinya pada molekul hemoglobin dalam sel darah merah dan tidak dapat dipisahkan. A1C merupakan kadar glukosa darah yang diukur lebih dari tiga bulan sebelumnya. Pemeriksaan HbA1C bertujuan untuk mengevaluasi pengendalian glikemia jangka panjang dengan nilai yang direkomendasikan oleh American Diabetes Association (ADA) dibawah 7%.

9. Penatalaksanaan

Tujuan utama dari penatalaksanaan diabetes melitus yaitu mengurangi keluhan diabetes melitus, mengurangi resiko komplikasi akut dan meningkatkan kualitas hidup pasien diabetes melitus. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka perlu dilakukan pengendalian kadar glukosa darah, berat badan, tekanan darah pasien secara komprehensif. (Lenggogeni, 2023)

Penatalaksanaan diabetes melitus dimulai dengan menerapkan pola hidup sehat (nutrisi dan aktivitas fisik), disertai dengan intervensi farmakologis dengan obat anti hiperglikemi secara oral atau suntikan. Langkah-langkah penatalaksanaan khusus diabetes melitus yaitu sebagai berikut:

a. Edukasi

Edukasi yang bertujuan untuk promosi hidup sehat sangat perlu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan merupakan bagian yang penting dari pengelolaan diabetes melitus secara holistic. Edukasi diabetes salah satu pendidikan atau pelatihan mengenai pengetahuan bagi penyandang diabetes melitus yang bertujuan mengubah perilaku untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman penyandang diabetes melitus terhadap penyakitnya yang diperlukan untuk mencapai keadaan sehat optimal dan penyesuaian keadaan psikologis serta kualitas hidup yang lebih baik. Edukasi merupakan bagian integral dari asuhan keperawatan penyandang diabetes melitus (Lenggogeni, 2023)

b. Terapi Nutrisi Medis (TNM)

Terapi nutrisi medis yaitu bagian penting dari penatalaksanaan diabetes melitus secara komprehensif. Prinsip pengaturan makan pada pasien diabetes melitus hampir sama dengan anjuran makan masyarakat umumnya yaitu makanan seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pasien diabetes melitus sangat 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.

Tujuan dari perencanaan diet untuk membantu pasien diabetes melitus mengubah kebiasaan diet serta olahraga untuk mendapatkan kontrol metabolik yang lebih baik. Standar yang dianjurkan yaitu makanan dengan komposisi seimbang antara karbohidrat, protein dan lemak sesuai dengan cakupan gizi yang baik yaitu 45-65% karbohidrat, protein 10-15%, lemak 20-25%. Jumlah kalori disesuaikan dengan pertumbuhan, status

gizi, umur, stress akut, kegiatan jasmani untuk mencapai dan mempertahankan berat badan ideal (Lenggogeni, 2023).

c. Latihan fisik

Latihan fisik merupakan salah satu bagian dari pillar dalam pengelolaan diabetes melitus tipe 2, program latihan fisik secara teratur dilakukan 3-5 hari/minggu selama 30-40 menit dengan total 150 menit/minggu dengan jeda antar latihan yaitu 2 hari. Pada diabetes melitus tipe 2 masalah utama yaitu kurangnya respon reseptor terhadap insulin, sehingga insulin tidak dapat membantu transfer glukosa ke dalam sel. Kontraksi otot memiliki sifat seperti insulin, selama olahraga sel otot menggunakan lebih banyak glukosa dan bahan bakar nutrisi lain untuk menjalankan aktivitas kontraktile. Laju transfer glukosa ke dalam otot yang sedang berolahraga dapat meningkat lebih 10 kali selama aktivitas fisik sedang sampai berat (Lenggogeni, 2023).

Pada saat olahraga resistensi menyebabkan kebutuhan insulin pada diabetes melitus tipe 2 akan berkurang. Kegiatan fisik dan latihan jasmani sangat berguna untuk pasien diabetes melitus karena dapat menyebabkan peningkatan kebugaran, mencegah terjadinya peningkatan berat badan, meningkatkan fungsi jantung, paru dan otot serta memperlambat penuaan. Latihan jasmani merupakan salah satu pilar penatalaksanaan diabetes mellitus, sehingga latihan jasmani perlu diterapkan dimasyarakat. Pasien diabetes mellitus dianjurkan melakukan latihan jasmani secara teratur 3-4 kali perminggu selama 30 menit (Lenggogeni, 2023).

d. Obat

Obat oral maupun suntikan perlu diresepkan dokter apabila gula darah tetap tidak terkontrol setelah 3 bulan penderita mencoba menerapkan gaya hidup sehat di atas. Obat juga digunakan atas pertimbangan dokter pada keadaan-keadaan tertentu seperti pada komplikasi akut diabetes, atau pada keadaan kadar gula darah yang sangat tinggi.

C. Konsep Senam Kaki Diabetes Melitus

1. Definisi

Senam kaki yaitu suatu aktifitas atau latihan fisik yang dilakukan oleh pasien diabetes melitus dengan teknik menggerakkan kaki tujuannya mengontrol kadar gula darah. Perubahan kadar gula darah yaitu status atau keadaan dari glukosa dalam darah yang diukur sebelum dan sesudah diberikan senam kaki.(Nurhayani, 2022)

Senam kaki diabetes adalah salah satu senam aerobik yang beragam pada tiap gerakannya pada daerah kaki dan memiliki kriteria kontinu, ritmis, interval, progresif dan endurance. Dengan melakukan senam diabetik diharapkan pasien mampu terhindar dari luka akibat diabetes melitus. Luka pada pasien diabetes melitus menjadi salah satu komplikasi yang paling ditakuti, mengingat perawatan yang lama serta biaya yang besar untuk mencapai kesembuhan. Kejadian amputasi dapat dicegah jika penderita melakukan senam kaki diabetes.(Latifah et al., 2023)

Senam kaki diberikan kepada penderita diabetes melitus baik tipe 1, tipe 2 dan tipe lainnya dan sangat dianjurkan sebagai langkah pencegahan dini sejak pertama kali penderita dinyatakan menderita diabetes melitus. Senam kaki tergolong olahraga atau aktivitas ringan dan mudah karena bisa dilakukan di dalam atau di luar ruangan terutama di rumah dengan kursi dan koran serta tidak memerlukan waktu yang lama hanya sekitar 20-30 menit yang bermanfaat untuk menghindari terjadinya luka kaki dan membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki.(Nurhayani, 2022)

2. Indikasi dan Kontra indikasi

a. Indikasi

Indikasi latihan fisik dapat dilakukan untuk penyandang DM tipe 1 maupun tipe 2. Senam ini dilakukan sejak pasien didiagnosa DM sebagai tindakan pencegahan dini terjadi neuropati diabetik.(Ungusari, 2019)

b. Kontra indikasi

Kontraindikasi pada senam ini adalah tidak diperbolehkan pada pasien DM yang mengalami dispnea atau nyeri dada serta pada pasien

yang mempunyai gangguan metabolisme. Latihan fisik tidak diperbolehkan untuk pasien dengan gangguan persendian seperti inflamasi dan gangguan musculoskeletal seperti trauma dan injuri.(Ungusari, 2019)

3. Perbandingan Senam Kaki

Berdasarkan (Nurhayani, 2022) dilakukannya literature review dari 10 jurnal terdapat 1 jurnal senam kaki diabetes yang menggunakan bola plastik sebesar 10%, 1 jurnal menggunakan media koran sebesar 10%, dan 8 jurnal yang termasuk dalam jenis senam kaki diabetes tanpa menggunakan media sebesar 80%.

Hasil penelitian Hardika (2018) senam kaki tanpa media menunjukkan nilai rata-rata kadar gula darah sebelum melakukan senam kaki 202.67 mg/dl, setelah senam kaki menurun menjadi 173.07 mg/dl. Hasil dari penelitian Ariyanti et.,al.(2019) juga menyebutkan sebelum diberikan intervensi senam kaki diabetes dengan menggunakan bola plastik rata-rata kadar gula darah responden masih tinggi dengan rata-rata 212.80 mg/dl, sedangkan setelah diberikan intervensi senam kaki diabetes dengan menggunakan bola plastik kadar gula darah responden menjadi lebih rendah atau turun menjadi 192.15 mg/dl. Sama halnya juga dengan penelitian Puspita & Mutmainah (2018) yang melakukan penelitian senam kaki diabetes menggunakan media koran, penelitiannya yang menggunakan metode quasy eksperimen terlihat perbedaan yang signifikan pada rata-rata kadar gula darah sebelum diberikan terapi senam kaki diabetik adalah 236,69 mg/dl dengan perbandingan sesudah diberikan terapi senam kaki diabetik adalah 186,25 mg/dl dengan penurunan 50,44 mg/dl.

Hasil peneliti literature review pada 10 jurnal didapatkan hasil penderita diabetes melitus yang melakukan senam kaki diabetes mengalami penurunan kadar gula darah dengan melakukan senam kaki dengan bola plastik, media koran dan senam kaki diabetes tanpa menggunakan media. Terbukti senam kaki diabetes menggunakan media koran sangat efektif dalam menurunkan kadar gula darah. Karena senam kaki diabetes menggunakan media koran terlihat perbedaan yang signifikan pada rata-rata kadar gula darah sebelum

diberikan terapi senam kaki diabetes dengan media koran adalah 236,69 mg/dl dengan perbandingan sesudah diberikan terapi senam kaki diabetik adalah 186,25 mg/dl dengan penurunan 50,44 mg/dl.

4. Persiapan

Persiapan untuk melakukan senam kaki perawat mengumpulkan data dan melakukan pengkajian terlebih dahulu serta menyiapkan lingkungan atau tempat yang aman, nyaman dan privasi terjaga. Perawat juga menyiapkan alat senam kaki diabetes, sebagai berikut:(Zakiudin et al., 2023)

- a. Kertas Koran 2 lembar
- b. Kursi

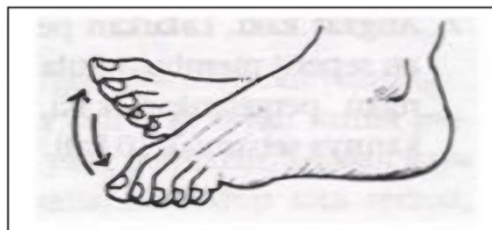
5. Prosedur Pelaksanaan

- a. Duduk tegak di sebuah bangku atau kursi (tanpa bersandar) kedua kaki menyentuh lantai, lepas alas kaki.



Gambar 1 Posisi Senam Kaki

- b. Dengan tumit yang diletakkan di lantai, gerakkan jari-jari kedua kaki anda seperti bentuk cakar dan luruskan kembali sebanyak 10 kali.



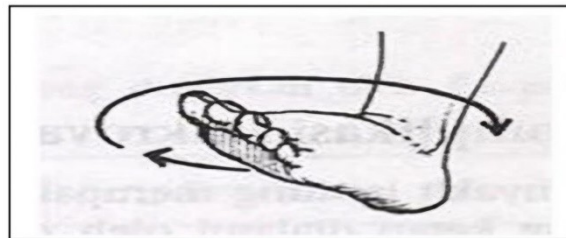
Gambar 2 Gerakan Cakar Ayam

- c. Angkat ujung kaki, tumit tetap diletakkan di atas lantai. Turunkan ujung kaki, kemudian angkat tumitnya dan turunkan kembali (diulang sebanyak 10 kali).



Gambar 3 Gerakan Angka Tumit Dan Telapak Kaki

- d. Angkat kedua ujung kaki anda. Putar kaki pada pergelangan kaki ke arah samping. Turunkan kembali ke lantai dan gerakkan ke tengah.



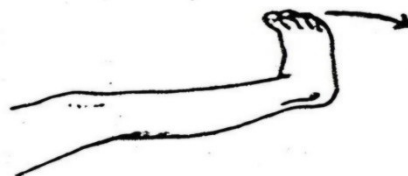
Gambar 4 Gerakkan Memutar Pada Pergelangan Kaki

- e. Angkat kedua tumit anda. Putar kedua tumit ke arah samping. Turunkan kembali ke lantai dan gerakkan ketengah.



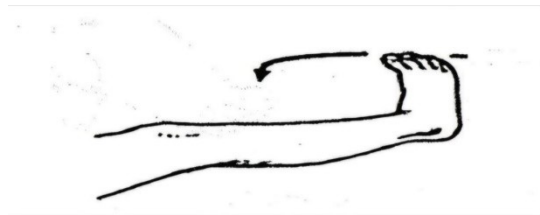
Gambar 5 Gerakkan Angkat Tumit

- f. Angkat salah satu lutut dan luruskan kaki anda. Gerakkan jari-jari kaki anda ke depan. Turunkan kembali kaki anda bergantian kiri dan kanan.



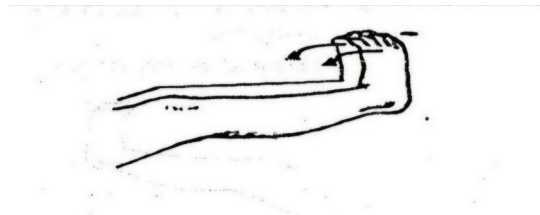
Gambar 6 Gerakkan Angkat Salah Satu Lutut

- g. Luruskan salah satu kaki anda di atas lantai kemudian angkat kaki tersebut. Gerakkan ujung-ujung jari ke arah muka anda



Gambar 7 Gerakkan Angkat Salah Satu Kaki

- h. Seperti latihan sebelumnya tapi kali ini dengan kedua kaki secara Bersama-sama



Gambar 8 Gerakkan Angkat Kedua Kaki

- i. Letakkan koran di lantai dan dibuka. Sobek menjadi dua bagian. Satu bagian di sobek sekecil-kecil mungkin dengan menggunakan jari-jari kaki. Kumpulkan sobekan kecil koran tadi disobekkan besar, lipat-lipat dan dibuang ke tempat sampah.



Gambar 9 Gerakkan Menyobek Kertas Koran Menggunakan Kaki

D. Konsep Asuhan Keperawatan Teoritis

Menurut (Winarti et al., 2023) pelaksanaan asuhan keperawatan pada klien dengan diabetes melitus adalah sebagai berikut:

1. Pengkajian

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data yang sistematis dan akurat untuk mengidentifikasi status kesehatan dan fungsional saat ini dan sebelumnya, serta pola respons klien saat ini dan sebelumnya.

a. Anamnesa

1) Identitas Klien

Data yang diperoleh meliputi nama, umur, jenis kelamin, suku bangsa, pekerjaan, pendidikan, alamat, tanggal masuk MRS dan diagnosa medis.

2) Riwayat Kesehatan klien

a) Keluhan/Alasan masuk Rumah Sakit

Cemas, lemah, anoreksia, mual, muntah, nyeri abdomen, nafas pasien mungkin berbau aseton, pernapasan kussmaul, gangguan pada pola tidur, poliuri, polidipsi, penglihatan yang kabur, kelemahan, dan sakit kepala.

b) Riwayat Penyakit Sekarang

Berisi tentang kapan terjadinya penyakit, penyebab terjadinya penyakit serta upaya yang telah dilakukan oleh penderita untuk mengatasinya.

c) Riwayat Penyakit Dahulu

Adanya riwayat penyakit diabetes melitus atau penyakit-penyakit lain yang ada kaitannya dengan defisiensi insulin misalnya penyakit pankreas. Adanya Riwayat penyakit jantung, obesitas, maupun arterosklerosis, tindakan medis yang pernah di dapat maupun obat-obatan yang biasa digunakan oleh penderita.

d) Riwayat Penyakit Keluarga

Riwayat atau adanya faktor resiko, riwayat keluarga tentang penyakit, obesitas, riwayat pankreatitis kronik, riwayat

melahirkan anak lebih dari 4 kg, riwayat glukosuria selama stres (kehamilan, pembedahan, trauma, infeksi, penyakit) atau terapi obat (glukokortikosteroid, diuretik tiasid, kontrasepsi oral).

e) Riwayat psikososial

Meliputi informasi mengenai perilaku, perasaan, dan emosi yang dialami penderita sehubungan dengan penyakitnya serta tanggapan keluarga terhadap penyakit penderita.

3) Pola aktivitas sehari-hari

Menggambarkan pola latihan, aktivitas, fungsi pernafasan dan sirkulasi. Pentingnya latihan/gerak dalam keadaan sehat dan sakit, gerak tubuh dan kesehatan berhubungan satu sama lain.

a) Pola eliminasi

Menjelaskan pola fungsi eksresi, kandung kemih dan sulit kebiasaan defekasi, ada tidaknya masalah defekasi, masalah miksi (oliguri, disuri, dan lain-lain), penggunaan kateter, frekuensi defekasi dan miksi, karakteristik urin dan feses, pola input cairan, infeksi saluran kemih, masalah bau badan, perspirasi berlebih.

b) Pola makan

Menggambarkan masukan nutrisi, balance cairan dan elektrolit, nafsu makan, pola makan, diet, fluktuasi BB dalam 6 bulan terakhir. kesulitan menelan, mual/muntah. kebutuhan jumlah zat gizi, masalah/penyembuhan kulit, makanan kesukaan

c) Personal hygiene

Menggambarkan kebersihan dalam merawat diri yang mencakup, mandi, bab, bak, dan lain-lain

4) Pemeriksaan fisik (*Head to Toe*)

Pemeriksaan Kesehatan pada penderita diabetes melitus meliputi:

a) Keadaan umum

Keadaan umum Pada pasien diabetes melitus biasanya composmentis

b) Tanda-tanda vital Frekuensi nadi dan tekanan darah: takhipnea (pada kondisi ketaosidosis). Demam (Pada penderita dengan komplikasi infeksi pada luka atau jaringan), hipotermi pada penderita yang mengalami infeksi atau penurunan metabolik akibat menurunnya input nutrisi secara drastis.

c) Kepala

Pada klien diabetes melitus biasanya pada pemeriksaan kepala tidak mengalami gangguan

d) Mata

Pada pasien diabetes melitus biasanya ditemukan gangguan penglihatan atau mata kabur, hal ini menunjukkan terjadinya komplikasi aterosklerosis.

e) Hidung

Pada pasien diabetes melitus biasanya tidak ada masalah pada hidung

f) Mulut

Pada pasien diabetes melitus umumnya, saat di lakukan pemeriksaan inspeksi di dapatkan mulut kering (dehidrasi akibat diuresis osmosis) dan pucat (apabila mengalami asidosis atau penurunan perfusi jaringan pada stadium)

g) Leher

Pada pasien diabetes melitus ketika dilakukan pemeriksaan inspeksi tampak bendungan vena jugularis, pembesaran limfe leher dapat muncul apabila infeksi sistemik

h) Thorax

Pada klien diabetes melitus ketika dilakukan pemeriksaan tidak mengalami gangguan pada thorax

i) Abdomen

Pada klien diabetes melitus ketika dilakukan pemeriksaan umumnya mengalaih pembesaran abdomen

j) Ekstremitas

Pada pasien diabetes melitus umumnya ditemui rasa kesemutan, nyeri, mati rasa dan penurunan kekuatan otot sampai kelumpuhan.

5) Pemeriksaan Penunjang

- a) Kadar glukosa plasma puasa lebih besar atau sama dengan 126 mg/dL (normal: 70-110 mg/dL) pada sedikitnya dua kali pemeriksaan
- b) Kadar glukosa darah sewaktu >200 mg/dL (normal: <140 mg/dL)
- c) Gula darah postprandial >200 mg/dL
- d) Hemoglobin glikosilasi (HbA1c) meningkat
- e) Urinalisis dapat menunjukkan aseton atau glukosa

2. Diagnosa Keperawatan

Diagnosa keperawatan yang dapat terjadi pada diabetes melitus menurut SDKI (2016) yaitu sebagai berikut:

- a. Ketidakstabilan kadar glukosa darah b/d hiperglikemia (D.0027)
- b. Gangguan pola tidur b/d kurang kontrol tidur (D.0055)
- c. Defisit pengetahuan b/d kurang terpapar informasi (D.0111)
- d. Risiko hipovolemia (D.0034)

3. Intervensi Keperawatan

Tabel 2.1 Intervensi Keperawatan

No	Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Intrevensi
1	Ketidakstabilan kadar glukosa darah b/d hiperglikemia	Setelah dilakukan asuhan keperawatan diharapkan ketidakstabilan kadar glukosa darah berada pada rentan normal dengan kriteria hasil: 1. Kadar glukosa darah membaik 2. Pusing menurun 3. Lelah/lesu menurun	Manajemen hiperglikemia (1.03115) Observasi 1. Identifikasi kemungkinan penyebab hiperglikemia 2. Monitor kadar glukosa darah, jika perlu Monitor tanda dan gejala hiperglikemia (mis. Polyuria, polydipsia, polifagia, kelemahan, malaise, pandangan kabur, sakit kepala). Terapeutik 1. Berikan asupan cairan oral. 2. Konsultasi dengan medis jika tanda dan gejala hiperglikemia tetap ada atau memburuk Fasilitasi ambulasi jika ada 3 hipotensi ortostatik Edukasi 1. Anjurkan kepatuhan diet dan olahraga 2. Ajarkan pengelolaan diabetes (mis. Penggunaan insulin, obat oral, monitor asupan cairan pengganti karbohidrat, dan bantuan professional Kesehatan) Kolaborasi 1. Kolaborasi pemberian insulin, jika perlu 2. Kolaborasi pemberian cairan IV, jika perlu

2.	Gangguan pola tidur b/d kurang kontrol tidur	<p>Setelah dilakukan asuhan keperawatan diharapkan pola tidur membaik dengan kriteria hasil;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keluhan sering terjaga menurun 2. Keluhan tidak puas tidur menurun 3. keluhan istirahat tidak cukup menurun 	<p>Dukungan Tidur (I.05174)</p> <p>Observasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikasi pola aktivitas dan tidur 2. Identifikasi faktor pengganggu tidur (fisik dan/atau psikologis) 3. Identifikasi makanan dan minuman yang mengganggu tidur (mis: kopi, teh, alcohol, makan mendekati waktu tidur, minum banyak air sebelum tidur) 4. Identifikasi obat tidur yang dikonsumsi <p>Terapeutik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Batasi waktu tidur siang, jika perlu 2. Tetapkan jadwal tidur rutin <p>Edukasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jelaskan pentingnya tidur cukup selama sakit 2. Anjurkan menepati kebiasaan waktu tidur 3. Anjurkan menghindari makanan/minuman yang mengganggu tidur 4. Ajarkan relaksasi otot autogenic atau cara nonfarmakologi lainnya
3.	Defisit pengetahuan b/d kurang terpaparnya informasi	<p>Setelah dilakukan asuhan keperawatan diharapkan Tingkat pengetahuan membaik dengan kriteria hasil:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perilaku sesuai anjuran meningkat 2. kemampuan menjelaskan pengetahuan tentang suatu topik meningkat 3. perilaku sesuai 	<p>Edukasi Kesehatan (I.12383) Observasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikasi kesiapan dan kemampuan menerima informasi. <p>Terapeutik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sediakan materi dan media Pendidikan Kesehatan 2. Jadwalkan Pendidikan Kesehatan sesuai kesepakatan 3. Berikan kesempatan untuk bertanya

		dengan pengetahuan meningkat	Edukasi 1. Jelaskan faktor risiko yang dapat mempengaruhi Kesehatan 2. Ajarkan perilaku hidup bersih dan sehat
4.	Risiko hipovolemia	Setelah dilakukan asuhan keperawatan diharapkan status cairan membaik dengan kriteria hasil: 1. Membrane mukosa membaik 2. Intake cairan membaik	Manajemen Hipovolemia (I.03116) Observasi 1. Periksa tanda dan gejala hipovolemia (mis: frekuensi nadi meningkat, nadi teraba lemah, tekanan darah menurun, tekanan nadi menyempit, turgor kulit menurun, membran mukosa kering, volume urin menurun, hematokrit meningkat, haus, lemah) Terapeutik 2. Berikan asupan cairan oral Edukasi 1. Anjurkan memperbanyak asupan cairan oral

4. Implementasi Keperawatan

Implementasi keperawatan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh perawat untuk membantu klien dari masalah status kesehatan yang dihadapi ke status kesehatan yang lebih baik yang menggambarkan kriteria hasil yang diharapkan. Implementasi lebih ditunjukkan pada upaya perawatan dalam meningkatkan kenyamanan, upaya pemberian informasi yang akurat, upaya mempertahankan kesejahteraan (Mugi Hartoyo et al., 2024).

Komponen tahap implementasi:

- a. Tindakan keperawatan mandiri.
- b. Tindakan keperawatan kolaboratif.

c. Dokumentasi tindakan keperawatan dan respon klien terhadap asuhan keperawatan

5. Evaluasi keperawatan

Evaluasi keperawatan merupakan tahap akhir dari rangkaian proses keperawatan yang berguna apakah tujuan dari tindakan keperawatan yang telah dilakukan tercapai. Evaluasi keperawatan diobservasi terkait subjek, objektif, assesment, planning SOAP yang ditulis perawat pada catatan perkembangan setelah dilakukan tindakan keperawatan maupun setelah batas waktu asuhan keperawatan diberikan (Mugi Hartoyo et al., 2024). Evaluasi disusun menggunakan SOAP yaitu:

S: Ungkapan perasaan atau keluhan yang dikeluhkan secara subjektif oleh keluarga setelah diberikan implementasi keperawatan.

O: Keadaan objektif yang dapat diidentifikasi oleh perawat menggunakan pengamatan yang objektif.

A: Analisis perawat setelah mengetahui respon subjektif dan objektif.

P: Perencanaan selanjutnya setelah perawat melakukan analisis