

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Diabetes Melitus

1. Definisi

Diabetes adalah penyakit tidak menular yang termasuk dalam kelompok gangguan metabolisme karbohidrat yang mempengaruhi seluruh sistem tubuh manusia. Penyakit ini ditandai dengan tingginya kadar glukosa dalam darah, yang disebut *hiperglikemia*. Kelainan metabolisme ini dapat disebabkan oleh masalah pada sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik utama *hiperglikemia* yang disebabkan oleh gangguan pada sekresi dan fungsi insulin. Diabetes melitus adalah keadaan *hiperglikemik* kronis. Kondisi kronis dapat menyebabkan kadar glukosa yang tinggi secara berkelanjutan, dan kondisi ini dapat terjadi secara akut bahkan dengan gangguan kesehatan yang ringan, tanpa perlu adanya keluhan kesehatan yang berarti (Yasa dkk, 2022).

2. Etiologi

- a. Diabetes mellitus tipe 1 disebabkan oleh sejumlah faktor, termasuk faktor genetik, di mana orang tidak mewarisi diabetes tipe 1 itu sendiri, melainkan mewarisi predisposisi genetik atau kecenderungan terhadap penyakit ini. Predisposisi genetik ini terkait dengan individu yang memiliki jenis antigen HLA (*Human Leucocyte Antigen*) tertentu, yaitu kumpulan gen yang bertanggung jawab atas antigen transplantasi dan proses kekebalan tubuh lainnya. Selain faktor genetik, diabetes tipe 1 juga terkait dengan faktor imunologis. Selain itu,

faktor lingkungan juga turut berperan, yaitu faktor eksternal yang dapat memicu kerusakan sel β pankreas (Azwar, 2021).

- b. Diabetes melitus tipe 2 adalah suatu kondisi di mana pankreas terus memproduksi insulin, tetapi pada tingkat yang melebihi tingkat normal. Akibatnya, tubuh mengembangkan kekebalan terhadap efek insulin, sehingga menyebabkan defisiensi insulin yang signifikan. Meskipun dapat muncul pada semua rentang usia, penyakit ini umumnya terjadi setelah seseorang mencapai usia 30 tahun. Faktanya, faktor utama pemicu diabetes tipe 2 cenderung bersifat genetik dan dapat diturunkan dalam struktur keluarga. Penderita diabetes melitus tipe 2 biasanya tidak menunjukkan gejala selama beberapa tahun. Seiring dengan memburuknya defisiensi insulin, penderita sering merasa haus dan lebih sering buang air kecil. Walaupun demikian, ketoasidosis jarang terjadi pada penderita diabetes tipe 2. Namun, ketika kadar gula darah mencapai tingkat yang sangat tinggi, yaitu lebih dari 1.000 mg/dL, yang umumnya disebabkan oleh infeksi atau penggunaan obat-obatan tertentu, pasien dapat mengalami dehidrasi berat. Kondisi ini sering kali menyebabkan kebingungan mental, pusing, kejang, dan koma *hiperglikemik hiperosmolar nonketotik*. Faktor risiko yang terkait dengan proses terjadinya diabetes melitus tipe 2 antara lain usia, di mana resistensi insulin cenderung meningkat pada individu yang berusia di atas 65 tahun, obesitas, dan riwayat keluarga (Azwar, 2021).
- c. Diabetes gestasional adalah diabetes yang terjadi selama kehamilan. Kondisi ini menyebabkan pankreas kesulitan memproduksi insulin yang cukup untuk menjaga kadar gula darah pada tingkat yang baik bagi ibu dan janin. Diagnosis

diabetes gestasional biasanya ditegakkan antara minggu ke-24 dan ke-28 kehamilan, saat organ-organ janin sudah terbentuk sempurna (Rahayu, 2021).

3. Pemeriksaan penunjang diabetes melitus

Pemeriksaan gula darah biasanya dilakukan untuk mendiagnosis atau mengobati kondisi diabetes, termasuk diabetes tipe 1, diabetes tipe 2, dan diabetes gestasional. Ketika seseorang menderita diabetes, tubuh mereka memproduksi insulin yang tidak mencukupi atau insulin yang diproduksi tidak berfungsi secara optimal, sehingga menyebabkan penumpukan gula dalam darah. Jika tidak diobati, peningkatan kadar glukosa kronis dalam darah dapat menyebabkan berbagai kondisi serius, termasuk gangguan ginjal, kebutaan, dan penyakit jantung (Yasa dkk, 2022).

Dalam situasi tertentu, tes glukosa darah juga dapat diterapkan untuk mendeteksi *hipoglikemia*, suatu kondisi di mana kadar gula dalam darah menurun secara signifikan. Kondisi di mana glukosa darah turun terlalu rendah dianggap sebagai keadaan darurat medis. Pemeriksaan penunjang utama untuk diabetes mellitus adalah pemeriksaan kadar glukosa darah. Proses skrining ini umumnya dilakukan untuk memastikan diagnosis diabetes melitus pada seseorang yang mengalami berbagai keluhan. Gejala-gejala tersebut antara lain sering buang air kecil (*poliuria*), sering merasa haus (*polidipsia*), sering merasa lapar (*polifagia*), penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya, badan terasa lemas, kesemutan, gatal-gatal, pandangan kabur, disfungsi ereksi pada pria, dan pruritus vulva pada wanita (Yasa dkk, 2022).

Beberapa kriteria dalam melakukan pemeriksaan penunjang diabetes melitus agar hasilnya akurat.

- a. Disarankan untuk menjalani tes di pagi hari setelah berpuasa setidaknya selama 10 jam. Tes ini sebaiknya dilakukan sebelum mengonsumsi makanan atau minuman (Yasa dkk, 2022).
- b. Tes A1C (*hemoglobin A1C* atau *glycohemoglobin*) menentukan nilai HbA1C melalui proses laboratorium, sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat dibandingkan tes lainnya (Yasa dkk, 2022).
- c. Pengujian RPG (*random plasma glucose*) dapat dilakukan tanpa puasa, terutama dalam situasi darurat yang membutuhkan hasil yang cepat (Yasa dkk, 2022).

Secara rinci, berikut ini adalah penjelasan dari setiap jenis pemeriksaan penunjang yang dilakukan pada pasien diabetes melitus:

1) Tes glukosa darah puasa

Metode yang paling sederhana dan tercepat untuk menilai kadar glukosa darah dan menentukan apakah seseorang menderita diabetes adalah dengan melakukan Tes Glukosa Plasma Puasa. Individu yang menjalani tes ini diminta untuk berpuasa selama 8 hingga 12 jam sebelumnya, mereka dilarang mengonsumsi makanan atau minuman apa pun, kecuali air. Diagnosis diabetes ditegakkan jika hasil tes menunjukkan kadar glukosa darah 126 mg/dL atau lebih. Hasil pengukuran glukosa darah dalam kondisi puasa adalah penentu utama dalam proses ini.

Tabel 1
Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa

Hasil pemeriksaan	Interpretasi
70-99 mg/dL	Normal
100-126 mg/dL	<i>Prediabetes</i> /risiko tinggi diabetes
>126 mg/dL	Diabetes
<55 mg/dL	<i>Hipoglikemia</i>

Sumber: Association, 2022

Jika nilai glukosa darah puasa pada tes menunjukkan kisaran di atas batas normal atau mengindikasikan adanya diabetes, biasanya tes akan diulang dalam waktu yang relatif singkat untuk verifikasi hasil (Yasa dkk, 2022).

2) Tes glukosa darah acak (GDA)

Tes glukosa darah acak bertujuan untuk mengukur kadar glukosa darah pada waktu tertentu dalam sehari. Tidak diperlukan puasa sebelum menjalani tes ini, sehingga tes ini berguna bagi orang yang membutuhkan diagnosis cepat, terutama pada pasien dengan kondisi *hiperglikemia* yang membutuhkan insulin tambahan sebagai tindakan darurat (Yasa dkk, 2022).

Secara umum, pemeriksaan glukosa darah acak dianjurkan bagi individu yang telah mengalami gejala diabetes dalam jangka waktu yang cukup lama. Gejala-gejala ini meliputi: peningkatan frekuensi buang air kecil, rasa haus yang berlebihan, rasa lapar yang tidak sebanding dengan asupan makanan, penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan, kelelahan setelah melakukan aktivitas ringan, perubahan penglihatan, dan lambatnya penyembuhan luka dan memar (Yasa dkk, 2022).

Pemeriksaan glukosa darah acak umumnya dilakukan dengan menggunakan alat yang dikenal sebagai *glukometer*. Jika hasil tes glukosa darah acak menunjukkan GDA >200 mg/dL, maka hal ini dapat mengindikasikan adanya diabetes. Namun, hasil tersebut juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain, terutama waktu terakhir mengonsumsi makanan. Oleh karena itu, tes tambahan seperti HbA1c atau TTGO direkomendasikan untuk evaluasi yang lebih komprehensif. (Yasa dkk, 2022).

3) Tes glukosa darah dua jam *pasca prandial* (GD2PP)

Postprandial berasal dari istilah "setelah makan". Pengujian glukosa darah setelah makan digunakan secara khusus untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi diabetes tipe 1, tipe 2, dan diabetes gestasional. Proses pengujian melibatkan pengambilan sampel darah dengan menggunakan jarum yang dimasukkan ke dalam pembuluh darah di lengan. Sampel darah diambil dua kali, pertama sebelum makan sebagai titik awal, dan kemudian setelah makan. Jika kadar glukosa darah yang diukur tetap tinggi dua jam setelah makan, hal ini mengindikasikan adanya potensi diabetes pada individu tersebut.

- a) Normal : kurang dari 140 mg/dl
- b) Diabetes : kurang dari 180 mg/dl (Yasa dkk, 2022).

4) Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO)

Tes toleransi glukosa oral adalah tes laboratorium yang bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan tubuh dalam mentransfer glukosa dari darah ke berbagai jaringan, seperti otot dan lemak. Penerapan tes ini umumnya dilakukan untuk menentukan diagnosis diabetes (Yasa dkk, 2022).

- a) Normal : 70-139 mg.dl
- b) *Prediabetes*/risiko tinggi diabetes : 140-199 mg/dl
- c) Diabetes : ≥ 200 mg/dl

Tes TTGO memiliki tingkat sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan tes glukosa darah puasa (GDP) dan umumnya dilakukan pada individu yang dicurigai menderita diabetes, meskipun hasil tes GDP menunjukkan kondisi normal (Yasa dkk, 2022).

5) Tes Hemoglobin A1c (HbA1C)

Tes hemoglobin A1c (HbA1c) digunakan untuk mengukur jumlah glukosa darah yang terikat pada hemoglobin. Hemoglobin adalah komponen sel darah merah yang membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh.

- a) Normal : $<5,7\%$
- b) *Prediabetes*/risiko tinggi diabetes : $5,7-6,4\%$
- c) Diabetes : $\geq 6,5\%$

4. Klasifikasi

a. Diabetes melitus tipe 1

Ciri khas diabetes melitus tipe 1 adalah kerusakan sel beta pankreas yang disebabkan oleh proses autoimun, yang mengakibatkan defisiensi insulin absolut. Tanda-tanda lain termasuk adanya *anti-glutamic acid decarboxylase*, sel langerhan, atau antibodi insulin yang dapat diidentifikasi melalui proses autoimun, yang kemudian menyebabkan kerusakan sel beta pankreas. Pada semua kasus diabetes melitus tipe 1, insulin diperlukan untuk mempertahankan kadar glukosa darah yang normal (Yasa dkk, 2022).

b. Diabetes melitus tipe 2

Penderita diabetes melitus umumnya mengalami obesitas internal, yang disebabkan oleh ketidakpekaan tubuh terhadap insulin. Pasien diabetes melitus tipe 2 juga berisiko mengalami tekanan darah tinggi dan kadar kolesterol tinggi. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap timbulnya diabetes melitus tipe 2 termasuk riwayat keluarga dengan diabetes melitus, kelebihan berat badan, usia, dan kurangnya aktivitas fisik. Terdapat variasi jenis diabetes melitus tipe 2, mulai dari yang didominasi oleh resistensi insulin dengan defisiensi insulin relatif, hingga

yang ditandai dengan cacat sekresi insulin relatif dengan resistensi insulin (Yasa dkk, 2022).

c. Diabetes melitus gestasional

Diabetes ini mengacu pada kondisi diabetes melitus yang muncul selama kehamilan pada wanita. Sebagian besar kasus diabetes melitus gestasional terjadi pada trimester ketiga kehamilan. Diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan adalah diabetes melitus yang tidak ada sebelum wanita tersebut hamil (Yasa dkk, 2022).

d. Diabetes melitus tipe spesifik lainnya

Jenis diabetes melitus yang disebabkan oleh faktor-faktor yang belum sepenuhnya dipahami diklasifikasikan ke dalam kategori ini. Contoh kasus dalam kategori ini termasuk kelainan genetik pada fungsi sel beta. Jenis lainnya termasuk masalah pada pankreas, seperti pankreatitis, sistitis pankreas, dan gangguan endokrin (Yasa dkk, 2022).

5. Gejala

Secara umum, gejala diabetes melitus serupa pada semua jenis diabetes melitus. Gejala umum yang dialami oleh penderita diabetes melitus antara lain penurunan berat badan yang tidak disadari, kecenderungan untuk banyak minum (*polidipsia*), sering buang air kecil (*poliurea*), dan peningkatan nafsu makan (*polifagia*). Pasien diabetes melitus juga sering mengeluhkan kondisi seperti sembelit, kelelahan, penglihatan kabur, dan kandidiasis. Keluhan lain yang dapat muncul pada penderita diabetes melitus adalah badan lemas, kesemutan, gatal-gatal, gangguan penglihatan, serta masalah disfungsi ereksi pada pria dan pruritus vulva pada wanita (Yasa dkk, 2022).

Tanda-tanda diabetes melitus tipe 1 meliputi rasa haus yang tidak normal, mulut kering, frekuensi buang air kecil meningkat, kekurangan energi, kelelahan, mengidam makanan terus-menerus, penurunan berat badan secara mendadak, *enuresis nocturna*, sedangkan gejala diabetes melitus tipe 2 meliputi rasa haus yang berlebihan, mulut kering, sering buang air kecil, kekurangan energi, kelelahan yang ekstrem, sensasi kesemutan di kaki dan tangan, infeksi jamur pada kulit, penyembuhan luka yang lambat, dan masalah penglihatan (Yasa dkk, 2022).

6. Faktor-faktor risiko

a. Faktor risiko diabetes melitus tipe 1

Faktor risiko diabetes melitus beragam dan faktor ini saling melengkapi satu sama lain. Faktor risiko diabetes melitus tipe 1 melibatkan faktor genetik dan lingkungan yang belum sepenuhnya teridentifikasi (Yasa dkk, 2022).

b. Faktor risiko diabetes melitus tipe 2

Secara umum, faktor risiko diabetes melitus tipe 2 dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori utama, yaitu varian genetik, lingkungan, dan interaksi antara faktor genetik dan lingkungan. Diabetes melitus tipe 2 merupakan kondisi multifaktorial yang dipengaruhi oleh berbagai interaksi, termasuk varian genetik, faktor lingkungan, dan interaksi antara gen dan lingkungan. Beberapa faktor risiko diabetes melitus tipe 2 antara lain obesitas, kurangnya aktivitas fisik, usia, riwayat diabetes gestasional, penyakit kardiovaskular, dan faktor etnis (Yasa dkk, 2022).

7. Manajemen diabetes melitus

Manajemen diabetes melitus berfokus pada perubahan gaya hidup. Manajemen gaya hidup pasien diabetes melitus merupakan aspek penting dalam perawatan diabetes melitus, termasuk edukasi manajemen diri (ADA, 2017).

Manajemen diabetes melitus dimulai dengan menerapkan gaya hidup sehat, seperti terapi nutrisi medis dan aktivitas fisik. Intervensi farmakologis melibatkan penggunaan obat *anti-hiperglikemia* baik dalam bentuk oral maupun injeksi. Pemberian obat *anti-hiperglikemia* oral dapat dilakukan secara tunggal atau kombinasi. Dalam situasi darurat dengan dekompensasi metabolik yang parah, seperti ketoasidosis, stres berat, penurunan berat badan yang cepat, atau adanya ketonuria, pasien harus segera dirujuk ke layanan kesehatan sekunder atau tersier. (Yasa dkk, 2022).

a. Pendidikan

Edukasi menempati posisi teratas dalam manajemen diabetes melitus. Memberikan pengetahuan tentang gaya hidup sehat merupakan bagian integral dari strategi pencegahan dan merupakan elemen penting dalam pengelolaan diabetes secara keseluruhan. Jenis edukasi yang diterapkan adalah edukasi perawatan diri diabetes atau yang dikenal dengan diabetes *self-management education* (DSME). Memberikan pemahaman dan memotivasi pasien diabetes untuk merawat dirinya sendiri merupakan tujuan dari edukasi perawatan diri. Materi edukasi meliputi dua tingkatan, yaitu materi edukasi dasar dan materi edukasi lanjutan (Yasa dkk, 2022).

b. Nutrisi medis terapan

Tujuan terapi nutrisi adalah untuk mempertahankan berat badan dalam batas normal, mencapai target kadar glukosa darah, tekanan darah, dan kadar lipid, serta mencegah atau memperlambat kemungkinan terjadinya komplikasi. Pada pasien diabetes melitus, sangat penting untuk memberikan perhatian khusus pada keteraturan jadwal makan, jenis makanan, dan jumlah kalori, terutama bagi mereka

yang menggunakan obat untuk meningkatkan sekresi insulin atau menjalani terapi insulin (Yasa dkk, 2022).

c. Latihan fisik

Latihan fisik adalah aktivitas gerakan seluruh tubuh yang meningkatkan konsumsi energi. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kontrol glukosa darah, mengurangi risiko faktor kardiovaskular, menurunkan berat badan, dan meningkatkan kesehatan secara keseluruhan. Program latihan fisik dianjurkan untuk dilakukan secara teratur, 3-5 hari per minggu, dengan durasi 30-45 menit per sesi, sehingga total 150 menit per minggu. Latihan fisik yang dianjurkan adalah jenis aerobik dengan intensitas sedang seperti jalan cepat, bersepeda santai, *jogging*, atau berenang (Yasa dkk, 2022).

d. Terapi obat

Tujuan penerapan terapi obat adalah untuk mencapai target kadar glukosa darah, dan bukan sekedar menurunkan kadar glukosa darah itu sendiri. Terapi farmakologis melibatkan penggunaan obat oral dan bentuk injeksi, seperti insulin. Berbagai jenis obat tersedia di Indonesia, termasuk dalam pilihan terapi untuk manajemen diabetes (Yasa dkk, 2022).

Tabel 2
Jenis Obat Oral yang Tersedia di Indonesia

Kelompok Obat	Bagaimana cara kerjanya	Efek Samping	Penurunan HbA1C
<i>Metformin</i>	Mengurangi produksi glukosa oleh hati dan meningkatkan respons terhadap insulin.	<i>Dispepsia</i> , diare, asidosis laktat	1,3-1,4%
<i>Thiazolidinedione</i>	Meningkatkan respons terhadap insulin.	Edema	0,5-1,4%
<i>Sulfonilurea</i>	Meningkatkan produksi insulin	Kenaikan berat badan, <i>hipoglikemia</i>	0,5-1,4%

<i>Glinid</i>		Meningkatkan produksi insulin	Kenaikan berat badan, hipoglikemia	0,4-1,2%
Penghambat <i>Alfa-Glukosidase</i>		Menghambat penyerapan glukosa	Kenaikan berat badan, hipoglikemia	0,5-0,8%
Penghambat DPP-4		Merangsang respons insulin serta menghambat pelepasan glukagon.	Mulas, muntah	0,5-0,9%
Penghambat SGLT-2		Mencegah penyerapan kembali glukosa di tubulus distal.	Infeksi saluran kemih dan kelamin	0,5-0,9%

Sumber : Tatalaksana Diabetes Melitus Berbasis Evidence-Based Practice, 2022

8. Komplikasi

Dampak dari diabetes melitus adalah suatu kondisi di mana seseorang yang mengidapnya menghadapi masalah kesehatan tambahan yang timbul akibat diabetes. Ada dua kategori komplikasi yang dapat terjadi, yaitu yang bersifat mendadak (akut) dan tumbuh dengan perlahan (kronis) (Yasa dkk, 2022).

a. Komplikasi akut diabetes melitus

Komplikasi akut pada diabetes melitus timbul sebagai akibat dari kadar glukosa darah yang ekstrem, baik dalam kondisi yang sangat tinggi maupun sangat rendah. Komplikasi yang timbul akibat peningkatan kadar glukosa darah (krisis *hiperglikemik*) meliputi:

1) Ketoasidosis diebetik

Ketoasidosis diabetik (KAD) yaitu komplikasi akut diabetes melitus yang dicirikan dengan kadar keton plasma yang tinggi. Kondisi ketoasidosis merupakan keadaan darurat dengan tingkat keparahan dan angka kematian yang tinggi. KAD terjadi ketika terdapat defisiensi insulin absolut atau relatif, disertai dengan peningkatan hormon-hormon kontra insulin seperti glukagon, katekolamin,

kortisol, dan hormon pertumbuhan. Keadaan defisiensi insulin ini dapat terjadi pada diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2 (Yasa dkk, 2022).

2) Status *hiperglikemia hiperosmolar* (SHH)

Status *Hiperglikemia Hiperosmolar* (SHH) adalah suatu kondisi metabolik akut pada diabetes melitus yang ditandai dengan kadar gula darah yang tinggi, *hiperosmolaritas*, dan kekurangan cairan tubuh. Pada SHH, tidak ada peningkatan kadar keton, sehingga sering disebut sebagai *hiperglikemia, hiperosmolar nonketotik*. Kondisi ini lebih sering terjadi pada diabetes tipe 2 dan dianggap sebagai keadaan darurat karena dapat berakibat fatal jika tidak segera ditangani. Beberapa faktor yang dapat memicu terjadinya SHH antara lain infeksi, penggunaan obat-obatan tertentu, adanya penyakit tertentu (seperti penyakit ginjal), dan usia di atas 65 tahun (Yasa dkk, 2022).

3) *Hipoglikemia*

Hipoglikemia terjadi ketika kadar glukosa darah pada individu dengan diabetes melitus turun di bawah 70 mg/dL. Kondisi glukosa darah yang rendah ini mengakibatkan kekurangan energi di beberapa jaringan tubuh. Beberapa jaringan, seperti saraf dan sel darah merah, sangat bergantung pada glukosa sebagai sumber energi utama. Oleh karena itu, pasokan glukosa harus terus dijaga melalui sirkulasi darah. Kadar glukosa darah yang normal dapat dipertahankan melalui keseimbangan antara penyerapan glukosa di saluran cerna, pengambilan glukosa oleh jaringan, glukogenesis, dan glukoneogenesis. Secara fisiologis, penurunan kadar glukosa darah akan segera mendapatkan respon dari sistem neuro endokrin untuk mengatasi *hipoglikemia* (Yasa dkk, 2022).

b. Komplikasi kronis DM

Hiperglikemia yang terus menerus pada diabetes melitus menyebabkan komplikasi kronis. Mekanisme terjadinya komplikasi kronik ini berasal dari proses kelebihan glukosa (*hiperglikemia*) pada berbagai jaringan yang memiliki kemampuan untuk mengambil glukosa tanpa bergantung pada insulin (*insulin independent*). Beberapa jaringan yang memiliki sifat ini antara lain jaringan saraf, sel endotel pembuluh darah, lensa mata, dan lain sebagainya.

1) Retinopati

Retinopati diabetik adalah kelainan mata yang terjadi pada penderita diabetes melitus akibat kelainan pada pembuluh darah kecil di retina. Gangguan penglihatan dapat bervariasi dari ringan hingga berat. Retinopati diabetik merupakan penyebab kebutaan yang paling sering terjadi pada kelompok usia 20-74 tahun. Pembuluh darah kecil di retina terdiri dari tiga lapisan, yaitu lapisan endotel, membran basalis, dan sel peritel (Yasa dkk, 2022).

2) Nefropati diabetik

Nefropati diabetik adalah kelainan ginjal yang terjadi sebagai akibat dari penyakit diabetes, hal ini dapat diidentifikasi melalui keberadaan albumin dalam urin yang mencapai 30 mg/hari, disertai dengan peningkatan tekanan darah. Jika tidak ditangani dengan tindakan yang tepat, kondisi ini dapat berkembang menjadi gagal ginjal (Yasa dkk, 2022).

3) Penyakit pembuluh darah koroner dan kardiomiopati

Dampak lebih lanjut dari kekurangan insulin atau resistensi terhadap reseptor insulin pada diabetes melitus menyebabkan penurunan metabolisme lipoprotein. Asam lemak, terutama VLDL dan LDL, serta trigliserida sulit diikat

dan meningkat dalam sirkulasi darah. Dislipidemia ini berkontribusi pada pembentukan bekuan darah (trombosis). Plak aterosklerotik kemudian terbentuk di lapisan sub intima pembuluh darah koroner. Gangguan pada pembuluh darah koroner dan pembentukan bekuan darah menyebabkan iskemia dan bahkan infark miokard. Selain masalah pada pembuluh darah koroner, struktur jantung juga mengalami gangguan akibat *hiperglikemia* kronis (Yasa dkk, 2022).

4) Neuropati

Neuropati diabetik adalah gangguan pada sistem saraf yang bermanifestasi pada saraf somatik dan otonom sebagai akibat dari diabetes melitus. Kondisi ini disebabkan oleh peningkatan sorbitol dalam sel saraf. Akumulasi sorbitol di dalam sel saraf menghambat penyerapan miositol dan merangsang proses osmosis, sehingga terjadi pembengkakan sel saraf (Yasa dkk, 2022).

5) Penyakit pembuluh darah perifer

Kelainan yang sering dijumpai pada pasien diabetes melitus adalah penyempitan pembuluh darah perifer, terutama pada ekstremitas bawah, yang disebabkan oleh proses aterosklerosis (Yasa dkk, 2022).

6) Kaki diabetes

Komplikasi kaki pada penderita diabetes merupakan salah satu kondisi kronis yang menjadi sumber perhatian utama. Kejadian masalah kaki diabetes cenderung berulang. Pengeluaran untuk perawatan kaki diabetik juga dapat mencapai jumlah yang signifikan. Secara umum, ada tiga faktor utama yang mendukung terjadinya masalah kaki diabetik, yaitu: penurunan sirkulasi darah ke kaki, penurunan sensasi nyeri, dan penurunan daya tahan tubuh terhadap infeksi (Yasa dkk, 2022).

B. Konsep Dasar Lansia

1. Pengertian lansia

Lansia adalah sekelompok individu yang telah mencapai usia 60 tahun ke atas (UU No.13 tahun 1998). Lansia rentan terhadap berbagai penyakit, termasuk gangguan pendengaran, katarak, gangguan refraksi mata, nyeri punggung, nyeri leher, osteoarthritis, penyakit paru obstruktif kronik, diabetes, depresi, dan demensia. Seiring bertambahnya usia, sering kali lebih dari satu jenis penyakit muncul secara bersamaan. Kondisi ini sering diidentifikasi sebagai sindrom geriatri, yang melibatkan sejumlah masalah kesehatan yang kompleks seperti kelemahan, inkontinensia urin, risiko jatuh, mengigau, dan luka baring (WHO, 2022a).

2. Batasan lanjut usia

Menurut Nasrullah (2016), klasifikasi lansia adalah sebagai berikut:

- a. Usia pertengahan (*middle age*) adalah kelompok usia 45-59 tahun.
- b. Lanjut usia (*eldery*) antara 60-74 tahun.
- c. Lanjut usia (*old*) antara 75-90 tahun.
- d. Usia sangat tua (*very old*) yaitu kelompok usia di atas 90 tahun.

Mujiadi dan Rachman (2022), menjelaskan klasifikasi lansia terdiri dari:

- a. Pra-lansia adalah seseorang yang berusia antara 45-59 tahun.
- b. Lansia adalah seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih.
- c. Lansia berisiko tinggi adalah seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih yang memiliki masalah kesehatan.
- d. Lansia potensial adalah lansia yang masih mampu melakukan pekerjaan dan kegiatan yang dapat menghasilkan barang atau jasa.

- e. Lansia tidak potensial adalah lansia yang tidak berdaya mencari nafkah sehingga hidupnya bergantung pada bantuan orang lain.

3. Proses menua

Proses penuaan adalah tahap di mana jaringan tubuh secara perlahan-lahan kehilangan kemampuannya untuk memperbaiki atau meregenerasi diri. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan kemampuan tubuh untuk mempertahankan struktur dan fungsi normalnya, serta menurunkan daya tahan tubuh dalam mengatasi kerusakan yang terjadi (Mujiadi dan Rachmah, 2022).

Jenis-jenis proses penuaan:

- a. Proses penuaan primer: berlangsung secara normal sesuai dengan usia kronologis.
- b. Proses penuaan sekunder: terjadi karena masalah fisik, psikologis, dan sosial (Mujiadi dan Rachmah, 2022).

4. Perubahan-perubahan pada lansia

Diabetes melitus yang diderita oleh lansia dapat terjadi karena adanya perubahan pada sistem endokrin. Sistem endokrin adalah sistem yang mengatur hormon di dalam tubuh. Kelenjar endokrin adalah kelenjar buntu di dalam tubuh manusia yang menghasilkan hormon. Hormon pertumbuhan berperan sangat penting dalam pertumbuhan, pematangan, pemeliharaan, dan metabolisme organ tubuh.

- a) Hormon *estrogen*, *progesteron*, dan *testosteron* menurun.
- b) Kelenjar pankreas menghasilkan lebih sedikit insulin
- c) Produksi hampir semua hormon menurun.
- d) Fungsi dan sekresi paratiroid tidak berubah.

- e) Mengurangi produksi ACTH, TSH, FSH, dan Lh.
- f) Produksi aldosteron menurun (Nasrullah, 2016).

C. Konsep Daun Salam

1. Definisi

Salam merupakan jenis tanaman penghasil rempah-rempah dan termasuk dalam kategori tanaman obat yang banyak ditemukan di Indonesia. Secara ilmiah, daun salam dikenal dengan nama *Eugenia polyantha* Wight dan memiliki sinonim ilmiah lainnya, seperti *Syzygium polyantha* Wight dan *Eugenia lucidula* Miq. Klasifikasi tanaman daun salam adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Gambar Daun Salam (*Syzygium Polyantha* Wight)
Sumber: Buku Tanaman Obat Tradisional, 2021

Kerajaan : *Plantae*
Superdivisi : *Spermatophyta*
Kelas : *Dicotyledonae*
Keluarga : *Myrtaceae*
Spesies : *Syzygium polyanthum* (Botutihe, 2018).

Tanaman salam tumbuh di ketinggian antara 5 meter dan 1.000 meter di atas permukaan laut. Mayoritas bunga tanaman salam berbentuk banci, memiliki kelopak dan mahkota bunga yang terdiri dari 4 hingga 5 daun kelopak dan daun mahkota bunga dengan jumlah yang sama, terkadang saling menempel satu sama

lain. Daun salam memiliki bentuk yang bervariasi dari lonjong hingga elips atau bulat telur terbalik pada bagian pangkalnya, dengan ujung tumpul dan berukuran antara 50 mm hingga 150 mm, dengan lebar 35 mm hingga 65 mm. Terdapat 6 hingga 10 urat daun lateral, dan panjang tangkai daun berkisar antara 5 mm hingga 12 mm. Pohon salam umumnya ditanam untuk diambil daunnya, yang kemudian digunakan sebagai bumbu masakan atau obat. Kulit kayunya juga digunakan sebagai bahan pewarna untuk jaring atau anyaman bambu (Botutihe, 2018).

2. Kandungan Kimia Daun Salam

Daun salam termasuk dalam kategori tanaman yang mengandung berbagai zat bioaktif. Beberapa di antaranya adalah *flavonoid*, yaitu senyawa polifenol yang memiliki struktur kimia yang terdiri dari *flavon*, *flavanom*, *flavonol*, *isoflavon*, *ketekin*, *kalkon*, *antosianidin*, *niasin*, *tanin*, minyak atsiri, dan *triterpenoid*. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun salam memiliki sifat *bakterisidal*, *bakteriostatik*, *fungisida*, dan mampu menghambat perkecambahan spora bakteri (Nadia dkk, 2020).

3. Manfaat dan Khasiat Daun Salam

Daun salam digunakan sebagai pewarna kue dan sebagai bahan tambahan pada berbagai hidangan kuliner untuk meningkatkan cita rasa. Selain itu, secara turun temurun, daun salam telah digunakan secara tradisional untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan, antara lain kolesterol, maag, diare, diabetes melitus, rematik, infeksi kulit, maag, hipertensi, sakit gigi, dan berbagai keluhan lainnya. (Nadia dkk, 2020).

4. Penggunaan Daun Salam untuk Diabetes Melitus

Daun salam memiliki khasiat sebagai pengobatan alternatif untuk penyakit diabetes melitus. Berikut ini adalah cara pengolahan daun salam yang digunakan sebagai alternatif pengobatan diabetes melitus. Siapkan tujuh lembar daun salam atau 2 gram daun salam, ukuran yang digunakan adalah daun yang lebih tua karena memiliki kandungan senyawa yang lebih tinggi dibandingkan dengan daun yang masih muda. Rebus daun salam dalam 600 ml air selama 15 menit, lalu saring dan dinginkan. Minum air rebusan daun salam 1 kali sehari sebanyak 220 ml, setiap pagi hari selama satu minggu (Sari dkk, 2020).

Dalam penelitian ini pengelolaan rebusan daun salam memerlukan 98 gram daun salam untuk 49 responden dalam sehari dan total rebusan yang harus disiapkan peneliti setiap hari adalah 10.780 ml. Setelah rebusan siap maka 10.780 ml di bagi ke 49 responden, sehingga 1 responden mendapatkan rebusan daun salam sebanyak 220 ml.

5. Kontraindikasi rebusan daun salam

- a. Gangguan pada saluran pencernaan
- b. Reaksi alergi
- c. Infeksi kulit
- d. Kesulitan bernapas dan asma
- e. Penurunan kadar gula darah yang signifikan, tidak direkomendasikan untuk dikonsumsi berlebihan oleh individu tanpa riwayat diabetes.
- f. Tidak direkomendasikan untuk penderita yang memiliki gangguan lambung
- g. Tidak direkomendasikan untuk ibu hamil dan menyusui

- h. Hindari konsumsi sebelum menjalani operasi karena dapat meningkatkan risiko pendarahan
- i. Hal ini dapat menyebabkan penurunan tekanan darah secara drastis (Anindhya, 2019).

D. Rebusan Air Daun Salam Menurunkan Kadar Gula Darah pada Lansia

Diabetes melitus adalah penyakit yang ditandai dengan kadar gula darah yang melebihi normal. Penggunaan obat antidiabetes oral dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan resistensi dan menimbulkan dampak negatif. Pemanfaatan ramuan tradisional yang berasal dari tanaman merupakan salah satu alternatif pengobatan yang berbasis bahan alami dengan efek samping yang rendah. Salah satu contoh tanaman yang berpotensi sebagai pengobatan diabetes adalah daun salam (Widiastuti dkk, 2023).

Daun salam, yang dikenal dengan nama ilmiah *Syzygium Polyanthum*, merupakan tanaman yang biasa digunakan sebagai bahan tambahan dalam masakan dan telah digunakan secara tradisional dalam penanganan diabetes di Indonesia. Daun salam memiliki sifat antioksidan yang dapat membantu mengatasi diabetes karena dapat membantu tubuh memproses insulin secara efisien (Irmawati dkk, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Irmawati, dkk (2022) tentang pengaruh pemberian rebusan daun salam terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di desa Kopek Kecamatan Godong Kabupaten Grobogan. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan desain *Non Equivalent Control Group Design*. Jumlah sampel sebanyak 36 responden dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini

adalah uji *Wilcoxon*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang signifikan sebelum dan sesudah diberikan rebusan daun salam ($P \text{ value} = 0,000$), artinya $p < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian rebusan daun salam terhadap kadar gula darah pada pasien T2DM.

Komponen bioaktif ekstrak daun salam, termasuk *eugenol*, *tanin*, dan *flavonoid*, memiliki banyak efek anti diabetes. Bahan kimia polifenol yang disebut *flavonoid* memiliki kualitas antioksidan dan aroma yang unik. *Flavonoid* juga dianggap dapat menurunkan kadar glukosa darah dalam plasma. Dengan membersihkan radikal bebas yang berlebihan, memutus siklus reaksi radikal bebas, mengikat ion logam, dan menghambat enzim aldose reduktase, *flavonoid* membantu mengurangi konsekuensi atau perkembangan diabetes melitus. *Flavonoid* juga menghambat aktivitas alfa glukosidase melalui hidroksilasi dan ikatan substitusi pada cincin β . Mirip dengan mekanisme penghambatan *acarbose*, obat yang digunakan untuk mengobati diabetes melitus, senyawa ini menghambat metabolisme sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa sekaligus menyebabkan penundaan dalam pemecahan karbohidrat, disakarida, dan penyerapan glukosa (Botutihe, 2018).

Ada dua jenis *tanin* yang dapat dihidrolisis: *gallotanin* dan *ellagitanin*. *Ellagitanin* memiliki karakteristik dengan hormon insulin dan memiliki beberapa turunan, termasuk *lagerstroemi*, *flosin B*, dan *reginin A*. Secara *in vitro*, ketiga zat ini dapat meningkatkan aktivitas pengangkutan glukosa ke dalam sel lemak. Sedangkan *gallotanin*, memiliki kemampuan untuk meningkatkan fungsi penyerapan glukosa sekaligus mencegah adipogenesis. *Tanin* memiliki kemampuan untuk mempercepat metabolisme lemak dan glukosa, mencegah penumpukan

kedua sumber energi ini di dalam darah. *Tanin* meningkatkan glikogenesis sehingga memiliki efek *hipoglikemik* dan antioksidan. Selain itu, *tanin* memiliki efek astringen yang dapat menyebabkan membran epitel usus halus berkerut. Hal ini mengurangi penyerapan sari makanan, yang dapat menghambat asupan gula dan memperlambat laju kenaikan gula darah (Botutihe, 2018).

Eugenol, bahan kimia yang ditemukan dalam *Eugenia polyantha*, sebanding dengan α -*tokoferol* dalam efek antioksidannya melindungi membran sel dari peroksidasi lipid. Bahan kimia yang ditemukan dalam *Eugenia polyantha* ini adalah antioksidan yang dapat membantu memulihkan sel β pankreas yang rusak dan melindungi sel-sel sehat, memulihkan produksi insulin normal. Ketika produksi insulin membaik, kadar glukosa darah akhirnya akan kembali normal (Botutihe, 2018).