

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Usia Lanjut (Lansia)**

##### 1. Pengertian Lansia

Lansia merupakan seseorang yang berusia di atas 60 tahun (WHO, 2016). Seiring bertambahnya usia, seseorang cenderung mengalami penurunan yang menyebabkan degenerasi terkait dengan bertambahnya usia, yang dapat menyebabkan penurunan fisik, kerusakan organ, munculnya beberapa gangguan, termasuk peningkatan kadar glukosa darah sewaktu (Mauliyana, 2020). Penyakit tidak menular pada lansia salah satunya adalah glukosa darah sewaktu (Kemenkes, 2018).

##### 2. Pengelompokan Lansia

Populasi yang dikenal sebagai lansia adalah populasi yang telah mengalami transformasi progresif seiring berjalannya waktu. Menurut UU Nomor 13 Tahun 1998 Bab 1 Pasal 1 Ayat 2, seseorang dianggap lanjut usia jika sudah berumur 60 tahun atau lebih (Nugroho, 2012). Menurut (WHO, 2016), lanjut usia meliputi :

- a. Usia pertengahan (*middle age*), yaitu kelompok 45 sampai 54 tahun.
- b. Usia lanjut (*eldery*), yaitu kelompok 60 sampai 74 tahun.
- c. Usia lanjut tua (*old*), yaitu kelompok 75 sampai 90 tahun.
- d. Lansia sangat tua (*very old*), yaitu diatas 90 tahun.

Menurut Profil Kesehatan Indonesia (2013), usia lanjut yaitu :

- a. Pralansia merupakan kelompok usia 45 sampai 59 tahun .
- b. Usia lanjut merupakan lansia yang berusia  $\geq 60$  tahun.
- c. Usia lanjut resiko tinggi adalah lansia yang berusia  $\geq 70$  tahun

Oleh karena itu, dapat disimpulkan dari kategorisasi tersebut di atas bahwa lanjut usia saat memasuki usia 60 sampai 74 tahun.

### 3. Masalah Kesehatan Pada Lansia

Seiring bertambahnya usia seseorang fungsi fisiologis tubuhnya juga menurun. Dengan menurunnya fungsi ini, tidak diragukan lagi bahwa kemampuan lansia untuk bereaksi positif terhadap rangsangan yang datang dari dalam dan luar tubuh mereka juga akan menurun seiring dengan menurunnya fungsi tersebut. Kemampuan sistem saraf yaitu indera penglihatan, pendengaran, peraba, perasa, dan penciuman menurun seiring bertambahnya usia, yang mengakibatkan perubahan fungsi fisiologis. Selain itu, modifikasi ini menyebabkan penurunan fungsi sistem kardiovaskular, sistem saraf, sistem pernapasan, sistem endokrin, dan sistem muskuloskeletal. Lansia telah mengalami perubahan, menurut (Supriadi, 2015) yaitu:

#### a. Perubahan penampilan

Meskipun gejala penuaan wajah, perubahan bagian tubuh serta perubahan sendi mungkin tidak semuanya terjadi sekaligus pada penampilan orang lanjut usia, semuanya berkontribusi terhadap penurunan fisik seiring bertambahnya usia.

#### b. Perubahan fungsi fisiologis

Peningkatan tekanan darah, penurunan kandungan kreatin, dan pengurangan durasi tidur sering terjadi bersamaan dengan munculnya perubahan fungsi fisiologis. Penurunan fisik terjadi pada orang dewasa lanjut usia sebagai akibat dari beberapa perubahan tersebut.

c. Perubahan pada panca indra

Semua organ indera kehilangan kepekaan dan keefektifannya seiring bertambahnya usia, termasuk kapasitas penglihatan, pendengaran, rasa, penciuman, sentuhan, dan kepekaan terhadap rasa sakit.

d. Perubahan seksual

Secara umum, ketika perempuan memasuki umur tua dengan dimulainya menopause serta klimakterik pada pria, setelah berakhirnya reproduksi yang mengakibatkan perubahan usia tua.

e. Perubahan kemampuan motorik pada usia lanjut

Faktor fisik dan fisiologis yang mengubah kemampuan motorik menyebabkan penurunan kekuatan dan tenaga dari psikologis. Pada orang lanjut usia, perubahan kemampuan motorik berdampak signifikan pada adaptasi pribadi dan sosial.

5. Makanan Yang Dianjurkan Pada Lansia

a. Beras, oatmeal, roti gandum, kentang, talas, sukun, ubi jalar, singkong, dan kentang merupakan makanan pokok yang dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat untuk energi.

b. Sumber protein, lemak, dan mineral sebagai lauk pauk.

1) Beberapa contoh sumber makanan hewani adalah ikan (seperti ikanteri dan ikan kembung basah dan segar), ayam tanpakulit, daging sapi tanpalemak, telur, susu rendah lemak serta produk sampingan hewan lainnya.

2) Sumber pangan antara lain berupa olahan kacang-kacangan, tahu, dan tempe. Sayuran dengan warna, seperti bayam, kangkung, wortel, brokoli, labusiam, merupakan sumber vitamin, mineral, dan serat yang baik.

3) Buah yang berwarna-warni seperti pepaya, pisang, apel, alpukat, dan jeruk.

4) Makanan kaya zat besi antara lain kacang-kacangan, sayuran hijau (bayam), daging.

5) Makanan tinggi kalsium antara lain buah-buahan dan sayuran, serta ikan (seperti teri segar dan basah), sayuran hijau (sawi hijau, daun singkong, dan daun pakis/paku).

## **B. Kadar Glukosa Darah**

### **1. Darah**

Darah merupakan cairan jaringan yang terdiri dari sel darah / korpuskuler, yang menyusun 45% darah, dan plasma darah, yang menyusun 55% bagian cairan darah. Eritrosit, leukosit, dan trombosit adalah 3 jenis sel darah. Orang dewasa diperkirakan memiliki volume darah total antara 5 dan 6 liter, atau 7% dan 8% dari berat badan mereka. Darah dibagi menjadi dua komponen: sel darah padat dan plasma cair. Tubuh menggunakan komponen tertentu untuk tujuan tertentu. Perjuangan tubuh melawan infeksi, pengangkutan oksigen dan karbon dioksida, dan proses hemostatik adalah tiga tujuan dasar darah. (Maharani dan Noviar, 2018).

### **2. Pengertian Glukosa Darah**

Tubuh menciptakan glukosa darah dari karbohidrat yang dicerna, yang kemudian disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Pola makan dan kadar glukosa darah berhubungan erat satu sama lain. Seseorang yang melakukan aktivitas fisik seperti bangun, tidur atau aktivitas lainnya gula darah seseorang akan berubah dengan seiring waktu (Siregar dkk., 2020). Jika kadar glukosa darah turun di bawah atau naik di luar kisaran referensi, dianggap tidak normal. Kisaran standar untuk glukosa adalah 60 hingga 110 mg/dl. Hiperglikemia mengacu pada

kadar glukosa darah yang berlebihan. Hipoglikemia mengacu pada kadar glukosa darah yang dibawah normal. Di dalam tubuh manusia, ketika usus kecil menyerap glukosa, sirkulasi mendistribusikannya ke seluruh sel tubuh (Andriana dkk., 2018).

### 3. Pengaturan Glukosa Darah

Tubuh harus secara bertahap mengontrol kadar glukosa darah untuk menyediakan energi yang dibutuhkan sel untuk beroperasi. Tubuh memecah nutrisi dari makanan dan minuman selama proses pencernaan untuk menciptakan senyawa yang dibutuhkan sel sebagai sumber energi dan untuk membantu tubuh menyembuhkan tubuh itu sendiri. Sumber energi utama yang dikirim ke semua sel oleh sirkulasi adalah glukosa (gula darah). Sebagai cadangan makanan, kelebihan glukosa akan disimpan di hati, otot, dan lemak dikeluarkan sesuai kebutuhan. Tubuh perlu mengontrol kadar gula darah agar stabil. Sel tidak akan memiliki energi yang cukup jika kadar gula turun terlalu rendah (Sianipar, 2020).

### 4. Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

#### a. Glukosa Darah Sewaktu

Karena tidak perlu berpuasa sepertipada tes glukosa darah puasa atau makan makanan dan cairan sebelum tes glukosa 2 jam PP, penilaian kadar glukosa darah juga dikenal sebagai kadar glukosa darah acak atau kasual, dapat dilakukan setiap saat. Mengenai kisaran normal GDS, yaitu hasil yang tidak melebihi 200 mg/dL, tes dapat dilakukan dengan menggunakan darah kapiler atau plasma vena (WHO, 2019).

Tes gula darah sewaktu digunakan untuk mengidentifikasi DM, yang membuatnya lebih mudah untuk merencanakan pengobatan preventif dan efektif

bagi orang yang memiliki gejala penyakit tersebut. Mereka juga berfungsi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pemeriksaan kesehatan rutin (Linggardini, 2019).

b. Glukosa Darah Puasa (GDP)

Untuk memastikan bahwa temuan tes glukosa darah puasa tidak terpengaruh oleh makanan yang dicerna, puasa diperlukan. Maka tes glukosa darah puasa biasanya digunakan sebagai pemeriksaan awal untuk mengidentifikasi DM pada pasien (Rachmawati, 2015).

d. Glukosa Darah Post Prandial

Toleransi pasien terhadap makanan berkarbohidrat tinggi dinilai menggunakan tes glukosa darah 2 jam postprandial. Tes ini digunakan untuk menentukan diabetes 2 jam setelah makan, khususnya pada individu dengan pembacaan glukosa darah 2jam PP, yang diperoleh bersamaan dengan GDP. Pasien harus mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung karbohidrat setelah berpuasa selama 8 sampai 10 jam. Pasien kemudian diinstruksikan untuk berpuasa selama 2 jam lagi. Kadar glukosa darah 2 jam PP tidak boleh melebihi 140 mg/dL (Nugraha dan Badrawi, 2018).

e. TTGO

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang apakah ada masalah dengan metabolisme karbohidrat tubuh, dilakukan analisis tes toleransi glukosa oral. Jika kadar glukosa postprandial dua jam tidak normal, pengujian ini dilakukan. Kisaran nilai yang biasa untuk tes toleransi glukosa oral adalah TTGO > 140 mg/dL (Devi dkk., 2018).

## 5. Metode Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

### a. Metode POCT (*Point of Care Testing*)

POCT merupakan tes laboratorium cepat yang dapat dilakukan di luar lab dan langsung menghasilkan hasil. POCT ini dapat diselesaikan secara langsung, di samping pasien, dan dengan persetujuan mereka. POCT merupakan alat yang dibuat khusus untuk memantau kadar asam urat, kolesterol total, dan glukosa darah (Astika, 2018).

Penggunaan alat POCT memiliki beberapa keuntungan, antara lain hasil yang cepat sehingga kadar glukosa darah dapat ditentukan dengan cepat, biayanya lebih masuk akal, lebih sedikit volume sampel yang dibutuhkan, metode pemrosesan sampel seperti sentrifugasi tidak diperlukan, dan peralatan yang lebih bermanfaat digunakan. Kekurangan POCT termasuk akurasi yang rendah jika dibandingkan dengan pendekatan referensi, terutama hexokinase, membuat tes hanya berguna sebagai alat skrining DM bukan sebagai penegak diagnosi DM, dan persyaratan perawatan dan kalibrasi peralatan (Wijayanti, 2020).

### b. Metode *Automated Chemical Analyzer* Atau Spektrofotometer

Chemical analyzer adalah alat pemeriksaan laboratorium yang menggunakan teknik fotometer yang berfungsi dengan menyerap cahaya dari bahan yang diperiksa dengan panjang gelombang tertentu (Akhzami dan Setyorini, 2016).

### c. Metode Hagedorn Jensen

Metode ini adalah prosedur kimia non-enzimatik. Dalam prosedur berikut, glukosa dalam filtrat dioksidasi dengan larutan kalium ferisianida dan diendapkan dengan Zn hidroksida pada suhu 100°C sebelum didinginkan dengan Zn sulfat. Titrasi kalium ferisianida secara iodometrik secara berlebihan. Berapa banyak

glukosa yang ada dapat ditentukan dengan menghitung jumlah ferisianida yang digunakan untuk mengoksidasinya. Dalam titrasi iodimetri ini, jumlah natrium tiosulfat dapat digunakan untuk menentukan jumlah ferisianida (Firgiansyah, 2016).

## 6. Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

### a. Usia

Penelitian Rizal (2019), pengaruh usia pada kadar gula darah mungkin terjadi. Menurut temuan studinya, seseorang lebih mungkin mengalami peningkatan kadar glukosa darah dan penurunan toleransi glukosa seiring bertambahnya usia. Fungsi organ, termasuk selpankreas yang memproduksi insulin, menjadi lemah akibat hal ini. Degradasi sel pankreas dapat menyebabkan produksi insulin yang tidak memadai, yang meningkatkan kadar gula darah.

### b. Jenis Kelamin

Hasil kadar glukosa darah lebih tinggi pada jenis kelamin perempuan dibandingkan jenis kelamin laki-laki. Perubahan persentase komposisi lemak tubuh inilah yang memungkinkan jenis kelamin berdampak pada kadar gula darah. Menurut temuan studinya, wanita yang lebih tua cenderung memiliki presentase lemak tubuh yang lebih besar daripada pria yang lebih tua, yang dapat menurunkan sensitivitas insulin. Pada wanita pascamenopause, perubahan komposisi lemak terjadi akibat penurunan kadar estrogen dan progesteron. Pemanfaatan lemak lansia berkurang karena kadar estrogen dan progesteron turun (Rizal, 2019).

### c. Makanan

Penyebab utama DM adalah makanan. Makanan dengan kandungan protein, lemak, dan karbohidrat yang tinggi sebaiknya tidak dikonsumsi berlebihan.



Secara umum, tubuh membutuhkan pola makan yang seimbang untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan untuk menjalankan fungsi vital. Makan berlebihan akan mencegah pankreas melakukan tugasnya mensekresi insulin. Kadar glukosa darah akan naik jika produksi insulin terhambat (Alianatasya dan Khoiroh, 2020).

#### d. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik merupakan gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang melibatkan penggunaan energi. Kurang aktivitas fisik merupakan faktor risiko penyakit kronis, yang dianggap sebagai penyebab utama kematian di seluruh dunia (Sipayung, Siregar dan Nurmaini, 2018). Obesitas merupakan faktor risiko DM dan berkorelasi signifikan dengan aktivitas fisik. Orang yang tidak sering berolahraga akan menyimpan makanan yang dimakannya sebagai gula dan lemak di dalam tubuhnya. DM akan timbul jika insulin tidak adekuat (Veridiana dan Nurjana, 2019). Kadar glukosa darah diturunkan dengan semua bentuk olahraga. Olahraga menurunkan resistensi insulin, memungkinkan insulin berfungsi lebih baik dari mempercepat pengangkutan gula ke dalam sel untuk kebutuhan energi. (Tandra, 2018).

#### 7. Kadar Glukosa Darah Sewaktu

Pengukuran kadar glukosa darah dapat dilakukan kapan saja, tidak perlu berpuasa dari karbohidrat atau memperhitungkan konsumsi makanan terkini. Meskipun sering digunakan sebagai tes skrining untuk DM.

Menurut Perhimpunan Endokrinologi Indonesia (PERKENI, 2015), pengukuran kadar GDS dalam plasmavena adalah  $< 100$  mg/dL (bukan DM),  $100$  sampai  $199$  mg/dL (belum pasti DM), dan  $\geq 200$  mg/dL DM), sedangkan

pengukuran kadar gula darah sewaktu pada darah kapiler adalah < 90 mg/dL (bukan DM), 90 sampai 199 mg/dL (belum asti DM), dan  $\geq$  200 mg/dL (DM). Kadar GDS dan puasa menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia dijelaskan pada tabel 1 sebagaiberikut:

**Tabel 1**  
**Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dan Puasa**  
**Sebagai Patokan Penyaring Dan Diagnosis DM**  
**(mg/dL)**

<b>Kadar Glukosa Darah (mg/dL)</b>		<b>Bukan DM</b>	<b>Beresiko DM</b>	<b>DM</b>
Kadar glukosadarah sewaktu	Plasma vena	< 100	100-199	$\geq$ 200
	Darah kapiler	< 90	90-199	$\geq$ 200
Kadar glukosadarah puasa	Plasma vena	< 100	100-125	$\geq$ 126
	Darah kapiler	< 90	90-99	$\geq$ 100

Sumber : PERKENI. Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia 2015

#### 8. Metabolisme glukosa

Glukosa dibuat oleh makanan yng mengandung karbohidrat, seperti monosakarida,disakarida, danpolisakarida. Karena diubah menjadi glukosa dihati, karbohidrat mendukung pembentukan sintesisenergi tubuh. Usus halus akan menyerap glukosa, yang kemudian akan melalui sirkulasi dan disebarkan ke seluruh sel tubuh. Glikogen yang disimpan sebagai glukosa dalam darah, adalah salah satu cara tubuh dapat menyimpan glukosa. Di dalam tubuh, glukosa

digunakan untuk menjalankan proses metabolisme dan sebagai sumber energi utama untuk otak (Subiyono, Martsiningsih dan Gabrela, 2016).

Asetilkoenzim A, asam piruvat, dan asam laktat merupakan dari metabolisme glukosa. Oksidasi sempurna glukosa menghasilkan produksi karbon dioksida, air, dan energi, yang kemudian disimpan sebagai glikogen di hati atau otot. Ketika glukosa tidak digunakan oleh metabolisme lain, hati dapat mengubahnya menjadi asam lemak, yang kemudian disimpan sebagai trigliserida, atau menjadi asam amino, yang kemudian digunakan untuk membuat protein. Apakah glukosa digunakan segera untuk energi, disimpan, atau digunakan untuk fungsi struktural tergantung pada hati (Subiyono, Martsiningsih dan Gabrela, 2016).