

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lanjut Usia

1. Lansia

Lansia merupakan seseorang dianggap jika telah berusia 60 tahun atau lebih dan secara fisik masih mampu, tetapi tidak dapat berpartisipasi aktif dalam kegiatan dan harus mengandalkan bantuan orang lain untuk memenuhi kebutuhan dasarnya (Fitri dkk., 2023). Manusia tidak secara tiba-tiba menjadi tua, tetapi berkembang dari bayi, anak-anak, dewasa dan akhirnya menjadi tua. Hal ini normal, dengan perubahan fisik dan tingkah laku yang dapat diramalkan yang terjadi pada semua orang pada saat mereka mencapai usia tahap perkembangan kronologis tertentu (Meldawaty, 2023). Kelompok lanjut usia sudah sepatutnya menjadi perhatian oleh seluruh elemen pemerintahan maupun lingkungan sekitar, akan tetapi pada realitanya kelompok lanjut usia sering kali ditepikan, dan dilupakan. Dukungan psikososial sangat diperlukan demi menjaga stabilitas emosi lansia, dan untuk menghadapi kematian. Pemberian latihan fisik berupa senam lansia dan psikoedukasi ini diberikan guna mengajak lansia untuk tetap dan berdaya sekalipun tidak lagi berada pada usia produktif (Raudhoh & Pramudiani, 2021).

2. Perubahan pada lansia

Berikut ini adalah perubahan-perubahan yang terjadi pada lansia yaitu:

a. Perubahan pendengaran

Gangguan pendengaran pada lansia merupakan masalah kesehatan yang sering muncul akibat proses degeneratif pada sistem auditori. Kondisi ini menghambat kemampuan komunikasi, meningkatkan risiko isolasi sosial dan depresi, serta berkontribusi terhadap penurunan kualitas hidup lansia (Suharti & Wulan, 2025).

b. Perubahan sistem reproduksi

Pada lansia, sistem reproduksi mengalami penurunan fungsi hormonal dan structural, wanita memasuki menopause yang memicu hot flushes, gangguan saluran kemih, dan penurunan libido, sedangkan pria tetap memiliki fungsi reproduksi namun dapat mengalami penurunan hormon serta pembesaran prostat atau payudara (Purnomo dkk., 2025).

c. Perubahan penglihatan

Masalah pada penglihatan mempunyai efek yang signifikan kepada lanjut usia dan dapat berimbas pada penurunan status hidup yang buruk bagi lansia. Penglihatan jarak dekat dan jarak jauh semakin menurun karena berkurangnya fleksibilitas lensa, yang membatasi kemampuan untuk mengakomodasi (Padilah dkk., 2024).

d. Perubahan kulit

Perubahan kulit pada lansia ditandai dengan berkurangnya fungsi sawar kulit, melambatnya pergantian sel epidermis, serta menurunnya vaskularisasi pada lapisan kulit sehingga kulit tampak atrofi. Jumlah sel keratinosit dan fibroblas juga berkurang,

menyebabkan penurunan fungsi proteksi, sekresi, absorpsi, serta termoregulasi. Selain itu, produksi sebum menurun dan kemampuan stratum korneum mengikat air berkurang, menjadikan kulit kering dan mudah pecah. Lemak subkutan mengalami penurunan dan redistribusi sehingga tekstur kulit berubah, sementara kadar lipid pada stratum korneum yang menurun menyebabkan berkurangnya fungsi sawar kulit. Secara klinis, perubahan ini tampak berupa kulit yang menipis, munculnya kerut halus, kulit menjadi lebih transparan, kering, kendur, dan rapuh (Damayanti, 2017).

e. Perubahan gigi

Pada lansia terjadi perubahan pada gigi berupa meningkatnya jumlah gigi yang rusak atau hilang akibat karies. Hal ini disebabkan oleh penurunan kebersihan rongga mulut, daya tahan tubuh yang melemah, serta kurangnya perawatan gigi. Rata-rata lansia memiliki sekitar 17 gigi yang hilang, berlubang, atau ditambal, menunjukkan kondisi kesehatan gigi yang tergolong buruk. Dan juga berkurangnya indera perasa, gigi menjadi kering, mudah patah, peristaltik melemah dan biasanya timbul konstipasi serta rasa lapar menurun (Auli dkk., 2020).

3. Usia lanjut

Menurut Dunia Kesehatan WHO (2023) jenis usia lanjut sebagai berikut:

- a. Usia pertengahan (*middle age*) yaitu 45-59 tahun
- b. Lanjut usia (*elderly*) yaitu 60-74 tahun
- c. Lanjut usia (*old*) tua yaitu 75-90
- d. Usia sangat tua (*very old*) yaitu diatas 90 tahun

B. Glukosa Darah

1. Definisi glukosa darah

Glukosa darah adalah bahan bakar tubuh yang dibutuhkan untuk kerja otak, sistem saraf, dan jaringan tubuh yang lain. Gula darah yang terdapat di dalam tubuh dihasilkan oleh makanan yang mengandung karbohidrat, protein, dan lemak. Jika gula darah Anda tinggi, itu berarti ada gangguan pada fungsi pankreas untuk menghasilkan insulin. Selain itu ada beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan meningkatnya kadar gula darah antara lain, asupan gula yang berlebihan, stres yang berlebihan dan kurangnya olahraga (Ode Ahmad, 2021).

Glukosa merupakan salah satu karbohidrat penting yang kebanyakan diserap ke dalam aliran darah berbentuk glukosa dan gula lain. Karbohidrat yang telah diserap tubuh kemudian diubah menjadi glukosa didalamhati. Glukosa merupakan salah satubentuk karbohidrat yang berfungsi untuk menghasilkan energi. Kadar glukosa darah memiliki hubungan yang sangat erat dengan penyakit Diabetes Mellitus. Kadar glukosa darah ≥ 200 mg/dL kemudian diikuti dengan timbulnya polifagia, polidipsia, poliuria, dan penurunan berat badan. Kadar glukosa darah yang meningkat dan timbulnya gejala tersebut merupakan salah satu teknik dalam mendiagnosa Diabetes Mellitus. Tiga kategori digunakan dalam klasifikasi, yaitu rendah (<90 mg/dl), normal (90-200 mg/dl), dan tinggi (>200 mg/dl). (Rukmana dkk., 2019).

2. Kadar glukosa darah

Kadar glukosa dalam darah adalah istilah medis yang merujuk pada tingkat glukosa dalam darah. Umumnya, kadar glukosa dalam darah berada dalam kisaran sempit 4-8 mmol/L (70-150 mg/dL) per hari. Kadar ini meningkat setelah makan dan

biasanya menurun sebelum makan. Selain glukosa yang dikenal sebagai gula darah, terdapat pula jenis gula lain seperti fruktosa dan galaktosa. Meskipun demikian, kadar glukosa hanya diatur oleh insulin dan leptin (Selano dkk., 2020). Tingginya kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus mencerminkan kondisi hiperglikemia yang terjadi akibat glukosa tidak dapat diserap oleh sel secara optimal, sehingga glukosa menumpuk dalam sirkulasi darah dan berpotensi menimbulkan berbagai gangguan pada organ-organ vital (Vione Sumakul dkk., 2022).

Kadar gula darah merupakan kadar gula yang terdapat didalam darah terbentuk dari karbohidrat yang terdapat didalam makanan kemudian disimpan sebagai glukogen di hati dan otot rangka. Kadar gula darah adalah sumber energi utama bagi sel tubuh di otot dan jaringan. Tanda sel-sel orang yang mengalami diabetes melitus yaitu apabila kadar gula darah sewaktu sama atau lebih dari 200 mg/dl dan kadar gula puasa di atas atau sama dengan 126 mg/dl (Rachmawati & Kusumaningrum, 2017).

3. Metabolisme glukosa

Metabolisme glukosa darah merupakan rangkaian proses biokimia yang menjaga keseimbangan kadar glukosa dalam tubuh. Setelah diserap melalui usus halus, glukosa masuk ke aliran darah dan dibawa ke hati untuk diubah menjadi glikogen sebagai cadangan energi melalui proses glikogenesis, atau dioksidasi melalui jalur glikolisis dan siklus Krebs menghasilkan CO₂, H₂O, dan ATP. Glukosa yang tidak digunakan dilepaskan kembali ke sirkulasi untuk memenuhi kebutuhan energi sel, terutama otot dan jaringan saraf. Proses ini diatur secara hormonal oleh insulin, sehingga ketika produksi atau fungsi insulin menurun, kadar glukosa darah meningkat dan berpotensi menimbulkan hiperglikemia (Ridwanto dkk., 2021).

Tahap awal metabolisme konversi glukosa menjadi energi di dalam tubuh akan berlangsung secara anaerobik melalui proses yang dinamakan Glikolisis (Glycolysis). Proses ini berlangsung dengan menggunakan bantuan 10 jenis enzim yang berfungsi sebagai katalis di dalam sitoplasma (cytoplasm) yang terdapat pada sel eukaryotik (eukaryotic cells). Inti dari keseluruhan proses Glikolisis adalah untuk mengkonversi glukosa menjadi produk akhir berupa piruvat (Irawan, 2017).

4. Jenis pemeriksaan kadar glukosa darah

Dibawah ini adalah jenis-jenis kadar glukosa darah:

a. Glukosa Darah Sewaktu (GDS)

Uji kadar glukosa darah dapat di lakukan sewaktu-waktu tanpa harus puasa atau mempertimbangkan asupan makanan yang di konsumsi terakhir. Spesimen yang di ambil dari pemeriksaan glukosa darah sewaktu yaitu berupa serum, plasma, atau darah kapiler. Nilai normal pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu adalah <200 mg/dl dalam pemeriksaan (Nur Lailatul Nofisah, 2022).

b. Glukosa Darah Puasa (GDP)

Tes glukosa puasa mengukur kadar glukosa darah pasien setelah mereka berpuasa selama delapan hingga dua belas jam. Kadar glukosa puasa yang normal adalah antara 70 dan 110 mg/dL. Tes ini menampilkan kondisi umum keseimbangan glukosa dan mencari adanya hipoglikemia atau respons diabetes (Rachmawati & Kusumaningrum, 2017).

c. Glukosa Darah 2 Jam Post Prandial (GD2JPP)

Pemeriksaan glukosa 2 jam postprandial (G2JPP) berperan penting dalam menentukan akurasi hasil pengukuran glukosa darah. Pemeriksaan ini dilakukan untuk

mengevaluasi kemampuan tubuh dalam mengatur kadar glukosa setelah makan, dengan pengambilan sampel darah tepat dua jam sejak awal makan. Jika jeda waktu antara makan dan pengambilan darah melebihi dua jam, maka kadar glukosa darah yang diukur cenderung lebih tinggi (Nur Vita Purwaningsih dkk., 2021).

5. Faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah

a. Usia

Usia merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah. Seiring bertambahnya umur, tubuh mengalami berbagai perubahan fisiologis, termasuk penurunan fungsi sel β pankreas dalam memproduksi insulin serta berkurangnya sensitivitas jaringan terhadap insulin. Kondisi ini membuat proses pengaturan glukosa tidak lagi seefektif saat usia lebih muda, sehingga orang yang memasuki usia lebih dari 40–45 tahun lebih rentan mengalami peningkatan kadar gula darah. Proses penuaan ini juga berkaitan dengan menurunnya aktivitas mitokondria dan meningkatnya kadar lemak dalam jaringan otot, yang pada akhirnya memicu terjadinya resistensi insulin (Komariah & Rahayu, 2020).

b. Jenis kelamin

Jenis kelamin mempengaruhi kadar gula darah karena perubahan persentase komposisi lemak tubuh pada lansia perempuan lebih tinggi daripada lansia laki-laki yang dapat menurunkan sensitivitas insulin. Perubahan komposisi lemak pada wanita yang telah menopause terjadi karena penurunan kadar hormon estrogen dan progesteron. Apabila hormon estrogen dan progesteron menurun penggunaan lemak pada lansia wanita menjadi berkurang (Putra, 2019).

c. Genetik

Faktor genetik berperan signifikan terhadap peningkatan risiko terjadinya diabetes mellitus. Riwayat keturunan terbukti memiliki hubungan bermakna dengan kejadian DM, ditunjukkan oleh nilai p-value 0,029 dan OR 4,569, yang mengindikasikan bahwa individu dengan riwayat genetik kurang baik memiliki peluang lebih tinggi mengalami gangguan regulasi glukosa darah (Sibagariang dkk., 2024).

d. Stress

Stres dapat meningkatkan kadar gula darah karena tubuh akan melepaskan hormon seperti kortisol, katekolamin, glukagon, dan epinefrin. Kortisol mengurangi sensitivitas tubuh terhadap insulin sehingga glukosa lebih sulit masuk ke dalam sel. Sementara itu, epinefrin merangsang hati untuk melakukan glukoneogenesis dan melepaskan lebih banyak glukosa ke dalam darah. Akibatnya, saat seseorang mengalami stres, kadar glukosa darah akan cenderung meningkat (Mustaqim dkk., 2023)

e. Indeks Masa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah suatu metode penilaian status gizi yang digunakan untuk menggambarkan keseimbangan antara berat badan dan tinggi badan seseorang. Perhitungan ini dilakukan dengan membagi berat badan dalam kilogram dengan tinggi badan yang telah dikuadratkan dalam satuan meter. Melalui nilai IMT ini, seseorang dapat mengetahui apakah berat badannya termasuk kategori kurang, normal, berlebih, atau obesitas, sehingga IMT menjadi indikator sederhana namun cukup informatif dalam menilai risiko kesehatan yang berkaitan dengan kelebihan atau

kekurangan berat badan (Rasyid, 2021). Penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) dan kadar glukosa darah sewaktu, dimana perubahan IMT responden berpengaruh terhadap peningkatan kadar glukosa darah, sehingga IMT yang berlebih dapat memicu resistensi insulin dan meningkatkan risiko hiperglikemia (Suharyanta dkk., 2023). Menurut Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI (2023), kategori IMT pada orang dewasa dibedakan menjadi sangat kurus (<17,0), kurus (17,0–18,4), normal (18,5–25,0), kegemukan (25,1–27,0), dan obesitas (>27,0).

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{(\text{Tb} \times \text{Tb})^2 (\text{m}^2)}$$

6. Metode pemeriksaan glukosa darah

a) Metode Glukosa Oksidase (GOD-PAP)

Metode GOD-PAP (Glucose Oxidase–Para Amino Phenazone) merupakan metode enzimatik yang digunakan untuk mengukur kadar glukosa dalam sampel serum atau plasma. Pada metode ini, enzim glukosa oksidase (GOD) berfungsi mengoksidasi glukosa menjadi asam glukonat dan hidrogen peroksida (H_2O_2). Selanjutnya, H_2O_2 bereaksi dengan fenol dan 4-aminoantipirin membentuk senyawa berwarna quinonimine, yang kemudian diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 546 nm. Metode GOD-PAP memiliki beberapa kelebihan, antara lain tingkat akurasi yang tinggi, spesifisitas yang baik, waktu pemeriksaan yang relatif singkat, serta minim gangguan dari faktor-faktor seperti kadar hematokrit, volume sampel, vitamin C, suhu, dan kadar lipid (Wulandari dkk., 2024).

b) Metode glukosa heksokinase

Metode Heksokinase merupakan salah satu metode pemeriksaan glukosa darah yang dianggap paling akurat dan andal dalam analisis laboratorium. Keunggulan utama metode ini terletak pada spesifisitas reaksinya, karena melibatkan enzim glukosa-6-fosfat dehidrogenase yang hanya bereaksi dengan glukosa. Hal ini membuat kemungkinan terjadinya interferensi dari zat-zat lain dalam sampel, seperti asam urat, bilirubin, atau vitamin C, menjadi jauh lebih rendah dibandingkan dengan metode Glukosa Oksidase (POD-GOD). Dengan demikian, metode Heksokinase mampu memberikan hasil pengukuran glukosa yang lebih akurat, stabil, dan dapat diandalkan, terutama untuk keperluan diagnosis dan pemantauan kadar gula darah pada pasien (Yusuf Baharudin, 2023).

c) Metode *Point Of Care Testing* (POCT)

POCT (*Point of Care Testing*) adalah metode pemeriksaan kadar glukosa darah yang menggunakan enzim glucose dehydrogenase dengan sampel darah kapiler. Prinsip pemeriksaan ini didasarkan pada teknik deteksi elektrokimia. Metode POCT memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya yaitu tidak memerlukan reagen dalam proses pemeriksaan, sehingga lebih praktis dan cepat. Namun, kekurangannya terletak pada tingkat akurasi yang belum sepenuhnya diketahui serta adanya keterbatasan hasil yang dapat dipengaruhi oleh kadar hematokrit dalam darah (Wulandari dkk., 2024).