

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

A. Lansia

1. Definisi lansia

Siapa pun yang berusia lebih dari enam puluh tahun dianggap sebagai orang lanjut usia (lansia). Penuaan dan usia tua merupakan proses alami dalam kehidupan. Penuaan bukanlah penyakit, melainkan proses seumur hidup yang menyebabkan perubahan dan penurunan daya tahan tubuh karena rangsangan internal dan eksternal. Proses penuaan dimulai sejak awal kehidupan, bukan hanya pada satu titik waktu. Secara alami, kehidupan manusia melalui tiga tahap yaitu masa kanak-kanak, masa dewasa, dan masa tua. (Mujiadi & Rachmah, 2022).

2. Batasan lansia

Menurut WHO (2013) klasifikasi lansia, meliputi (Mujiadi & Rachmah, 2022):

- a. Usia pertengahan (*middle age*), yaitu kelompok usia 45-54 tahun.
- b. Lansia (*elderly*), yaitu kelompok usia 55-65 tahun.
- c. Lansia muda (*young old*), yaitu kelompok usia 66-74 tahun.
- d. Lansia tua (*old*), yaitu kelompok usia 75-90 tahun.
- e. Lansia sangat tua (*very old*), yaitu kelompok usia lebih dari 90 tahun.

Menurut Depkes RI (2013) klasifikasi lansia, (Mujiadi & Rachmah, 2022):

- a. Pra lansia yaitu seorang yang berusia antara 45-59 tahun
- b. Lansia yaitu seorang yang berusia 60 tahun atau lebih
- c. Lansia risiko tinggi yaitu seorang yang berusia 60 tahun atau lebih dengan masalah kesehatan.

- d. Lansia potensial yaitu lansia yang masih mampu melakukan pekerjaan dan kegiatan yang dapat menghasilkan barang atau jasa
- e. Lansia tidak potensial yaitu lansia yang tidak berdaya mencari nafkah sehingga hidupnya bergantung pada bantuan orang lain.

3. Ciri-ciri lansia

Ciri-ciri lansia menurut Kholifah (2016), meliputi :

a. Periode kemunduran

Penurunan pada lansia dipengaruhi oleh penurunan fisik dan psikologis. Kemunduran fisik akan meningkat pada lansia yang memiliki sedikit motivasi untuk melakukan aktivitas, namun akan melambat pada lansia yang memiliki motivasi besar.

b. Status kelompok minoritas

Pandangan negatif lansia berfungsi menumbuhkan sikap negatif masyarakat. Sikap sosial yang negatif diciptakan oleh orang-orang lanjut usia yang lebih suka membela keyakinannya, sedangkan sikap sosial yang baik diciptakan oleh orang-orang lanjut usia yang menunjukkan kepedulian terhadap orang lain.

c. Perubahan peran

Lansia memerlukan penyesuaian peran ketika mulai menghadapi kegagalan di segala lini. Daripada menyerah pada tekanan teman sebaya, seseorang harus menyesuaikan perannya berdasarkan keinginannya sendiri.

d. Penyesuaian yang buruk

Penyesuaian diri lansia menjadi lebih buruk karena mereka cenderung mengembangkan konsep diri yang negatif tentang diri mereka sendiri, yang pada gilirannya mengarah pada perilaku negatif.

4. Masalah yang dihadapi lansia

Menurut Mujiadi dan Siti Rachmah (2022), masalah yang sering terjadi pada lansia, meliputi :

a. Fisik

Lansia termasuk dalam kategori orang tua yang rentan terhadap penyakit degenerative karena kondisi fisik mereka yang mulai melemah, yang menyebabkan penyakit degenerative sering muncul. Lansia juga akan mengalami penurunan indra pengelihatan, pendegeran, dan daya tahan tubuh yang lebih rendah.

b. Kognitif

Perkembangan kognitif, seperti pikun, adalah masalah yang sering dihadapi oleh lansia. Kondisi ini terkait dengan asupan kalori, jadi akan berbahaya bagi lansia yang menderita diabetes melitus. Lansia akan sulit untuk mengetahui apakah mereka sudah makan atau belum karena daya ingat mereka yang tidak stabil.

c. Emosional

Perkembangan kognitif, seperti pikun, adalah masalah yang sering dihadapi oleh lansia. Kondisi ini terkait dengan asupan kalori, jadi akan berbahaya bagi lansia yang menderita diabetes melitus. Lansia akan sulit untuk mengetahui apakah mereka sudah makan atau belum karena daya ingat mereka yang tidak stabil.

d. Spiritual

Masalah perkembangan spiritual adalah masalah yang sering dihadapi oleh lansia. Misalnya, mereka mungkin tidak tenang ketika mengetahui bahwa anggota keluarga mereka belum beribadah atau sedih ketika menghadapi masalah hidup dalam keluarga mereka.

B. Gula Darah

1. Definisi glukosa darah

Salah satu karbohidrat terpenting, glukosa atau gula berfungsi sebagai sumber energi utama tubuh. Ini adalah monosakarida sederhana. Polisakarida dan disakarida darah dihidrolisis untuk menghasilkan glukosa, yang digunakan oleh sel khususnya eritrosit dan sel saraf otak—untuk menyediakan energi. Metabolisme glukosa berfungsi sebagai sumber energi dan bahan awal hampir semua jenis reaksi biosintetik saat sel-sel ini tidak dapat menggunakan molekul lain sebagai sumber energi. Karbohidrat, yang terdiri dari polisakarida, monosakarida, dan disakarida, diubah oleh hati menjadi glukosa, yang berfungsi sebagai sumber energi tubuh. Glukosa diangkut ke dalam aliran darah dan tersebar ke seluruh tubuh setelah diserap oleh usus kecil. Peran utama glukosa termasuk menyediakan energi untuk metabolisme dan glukosa otak (Subiyono dkk., 2016).

Glukosa darah, kadang-kadang disebut gula darah, adalah gula darah yang berasal dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan di otot dan hati sebagai glikogen. Kadar gula darah berkorelasi langsung dengan apa yang dimakan seseorang. Kadar gula darah biasanya berfluktuasi sepanjang tidur, terjaga, dan aktivitas. Tubuh mengontrol kadar glukosa darah melalui hormon insulin yang menurunkan kadar glukosa darah dan hormon glukagon yang meningkatkan kadar glukosa darah (Wulandari & Kurnianingsing, 2018). Tubuh menggunakan glukosa yang mengalir melalui darah sebagai sumber energinya. WHO menetapkan nilai gula darah normal antara 70 dan 130 mg/dL. Menurut Persatuan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), kadar glukosa darah pada spesimen whole blood (darah kapiler) harus diperhatikan karena ada perbedaan dalam interpretasi hasil yaitu

kadar glukosa darah di bawah 70 mg/dL dianggap hipoglikemia, 70–139 mg/dL dianggap normal, dan lebih dari 139 mg/dL dianggap hiperglikemia (Seolostijo dkk., 2021).

2. Metabolisme glukosa darah

Asetil-koenzim A, asam laktat, dan asam piruvat diproduksi selama metabolisme glukosa. Ketika glukosa teroksidasi sepenuhnya, karbon dioksida, air, dan energi dihasilkan. Energi tersebut kemudian disimpan sebagai glikogen di otot atau hati. Selanjutnya, hati dapat mengubah sisa glukosa menjadi asam amino untuk menghasilkan protein atau menjadi asam lemak untuk disimpan sebagai trigliserida (Subiyono dkk., 2016).

Tubuh menjaga kadar glukosa darah tetap stabil meskipun sumber makanan dan kebutuhan jaringan berbeda-beda. Homeostasis glukosa adalah istilah untuk mekanisme ini. Penyimpanan glikogen yang sangat besar di hati dilepaskan ke aliran darah melalui jalur glukoneogenesis dan glikogenolisis, sehingga mencegah hipoglikemia. Proses ini melepaskan asam lemak dari cadangan di jaringan adiposa dan membantu hati membuat glukosa dari laktat, gliserol, dan asam amino. Mengubah glukosa dari jaringan adiposa menjadi glikogen dan triasilgliserol dapat membantu mencegah hiperglikemia, atau kadar glukosa darah yang tinggi. Hormon homeostatis metabolik insulin dan glukagon bertanggung jawab atas penggunaan dan penyimpanan glukosa oleh jaringan baik saat makan maupun saat puasa (Putra dkk., 2015).

3. Faktor penyebab glukosa darah

Hasil akhir pencernaan karbohidrat yaitu glukosa darah digunakan tubuh sebagai energi. Usia dan jenis kelamin merupakan dua faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah. (Yuniati dkk., 2017). Menurut WHO, orang yang berusia di atas tiga puluh tahun akan mengalami peningkatan glukosa sebesar 1-2 mg/dl setiap dekade kehidupannya. Risiko seseorang mengalami peningkatan gula darah dan penurunan toleransi glukosa meningkat seiring bertambahnya usia (Hartina, 2017). Akibat perubahan persentase komposisi lemak tubuh pada wanita yang telah memasuki masa menopause yang disebabkan oleh rendahnya kadar hormon progesteron dan estrogen, jenis kelamin dapat berdampak pada kadar glukosa darah (Fakhruddin, 2013).

4. Pemeriksaan glukosa darah

Pemeriksaan glukosa darah merupakan salah satu tes laboratorium klinis yang sangat penting untuk membantu diagnosis penyakit. Terdapat beberapa jenis pemeriksaan glukosa darah, diantaranya adalah sebagai berikut :

a. Glukosa darah puasa

Pilihan terbaik untuk pengukuran atau pemeriksaan rutin adalah pengambilan sampel glukosa darah puasa pada pasien yang telah berpuasa selama sepuluh hingga dua belas jam. Keseimbangan glukosa total dapat ditunjukkan oleh kadar glukosa darah ini (Hartina, 2017).

b. Glukosa darah sewaktu

Untuk melakukan tes ini, dapat dilakukan kapan saja tanpa harus berpuasa karbohidrat atau mempertimbangkan apa yang dimakan terakhir (Hartina, 2017).

c. Glukosa 2 jam post prandial

Dua jam setelah makan atau setelah pemberian glukosa adalah saat dilakukan tes glukosa. Sampel darah diambil untuk tes ini dua jam setelah makan atau setelah mengonsumsi glukosa. Tes ini biasanya dilakukan untuk melihat bagaimana respons tubuh terhadap pemberian karbohidrat setelah makan. Dua jam setelah makan, kadar gula darah pasien seharusnya lebih tinggi dari biasanya, menunjukkan bahwa metabolisme pembuangan glukosa mereka normal. Sebaliknya, jika kadar glukosa tetap tinggi selama dua jam setelah makan, itu menunjukkan bahwa metabolisme pembuangan glukosa pasien tidak normal. (Hartina, 2017).

d. Test toleransi glukosa oral (TTGO)

Jika ada keraguan tentang hasil glukosa darah, tetes toleransi glukosa oral dilakukan untuk memeriksa glukosa. Karbohidrat dapat diberikan kepada pasien untuk memeriksanya. Namun, selama dua belas jam sebelum pemeriksaan, pasien harus diperiksa untuk memastikan kondisi kesehatannya normal, pasien tidak boleh mengonsumsi obat diuretik, steroid anti kejang, atau kontrasepsi oral, dan tidak boleh merokok atau makan apa pun selain air (Hartina, 2017).

e. Hemoglobin A1c (HbA1c)

Pemeriksaan HbA1c merupakan baku emas untuk memantau glikemi kronis pada pasien diabetes. HbA1c menggambarkan kadar glukosa darah rerata selama 3 bulan terakhir namun HbA1c tidak dapat menginformasikan kadar glukosa pasien sehari-hari sehingga pemeriksaan glukosa darah penting untuk menentukan pengelolaan diabetes dari hari ke hari. Fraksi protein yang dikenal sebagai hemoglobin glikosilasi (HbA1c) dibuat ketika hemoglobin dan glukosa berinteraksi. American Diabetes Association (ADA) menyatakan bahwa skor

HbA1c kurang dari 6,5% dianggap sebagai tanda glukosa darah terkelola. Peningkatan rata-rata glukosa plasma adalah 35 mg/dL, jika kadar HbA1c turun 1%. Risiko masalah mikrovaskuler bisa turun 40% dengan pengurangan 1% (Sanda dkk., 2018).

5. Metode pemeriksaan glukosa

a. Metode kimia atau reduksi

Kondensasi akromatik amina dan asam asetat glasial dalam lingkungan yang dipanaskan adalah gagasan mendasar di balik proses kimia atau reduksi. Ini menghasilkan bahan kimia ramah lingkungan yang dapat diukur secara fotometrik. Pendekatan pengurangan mempunyai kelemahan tertentu, seperti perlunya inspeksi ekstensif yang meningkatkan tingkat kesalahan (Nasution, 2018).

b. Metode enzimatik

1) Metode glukosa oksidasi (GOD)

Metode oksidasi glukosa adalah yang paling umum digunakan di laboratorium di Indonesia. Metode ini bekerja dengan menggunakan enzim oksidasi glukosa untuk mengkatalisis reaksi oksidasi glukosa menjadi glukonolakton dan hidrogen peroksida. Penambahan akseptor kromogenik oksigen seperti enzim peroksidase dan odianisidin (Nasution, 2018).

2) Metode glukosa heksokinase

Prinsip pemeriksaan glukosa darah yang direkomendasikan oleh WHO dan IFCC adalah metode heksokinase. Prinsipnya adalah bahwa proses fosforilasi glukosa dengan ATP, yang menghasilkan glukosa 6-fosfat dan ADP, dihentikan oleh heksokinase. Nicotinamide adnine dinucleotide phosphate, atau NAPP+, digunakan

oleh enzim kedua, glukosa 6-fosfat dehidrogenase, untuk menghentikan oksidasi glukosa 6-fosfat (Nasution, 2018).

3) Reagen kering/*Point of Care Testing* (POCT)

Metode *Point of Care Testing* (POCT) adalah cara untuk mengukur kadar glukosa darah dengan menggunakan reagen kering yang umumnya mudah digunakan dan mudah digunakan. Metode pemeriksaan ini didasarkan pada teknologi biosensor khusus yang mengukur glukosa dan menggunakan strip yang menggunakan enzim glukosa oksidase. Ada bagian strip yang dapat menarik seluruh darah ke zona reaksi dari tempat pengumpulan atau tetesan darah. Pada zona reaksi, glukosa oksidase akan mengoksidasi glukosa darah. Ini diukur dengan alat intensitas arus elektron dan kemudian dihitung dengan menghitung konsentrasi glukosa dalam sampel darah. POCT adalah evaluasi laboratorium di luar laboratorium yang dilakukan pada pasien rawat inap dan rawat jalan. Untuk pasien yang menerima pengobatan insulin atau pemicu sekresi insulin, pemantauan gula darah mandiri (PGDM) disarankan (Baharuddin dkk., 2015).

C. Asam Urat

1. Definisi asam urat

Purin adalah salah satu asam nukleat yang ditemukan dalam inti sel tubuh, dan asam urat adalah produk atau hasil metabolisme purin. Asam urat adalah kristal. Setelah dibentuk di dalam hati, asam urat dialirkan melalui darah ke ginjal untuk difiltrasi, direabsorpsi, dan sebagian diekskresikan melalui urin.

Asam urat merupakan bahan yang mengalami penyaringan di glomerulus, selanjutnya direabsorpsi, kemudian disekresi di tubulus proksimal dan diserap kembali ke dalam darah sekitar 90%. Beberapa faktor yang memengaruhi nilai

serum asam urat termasuk makanan yang dikonsumsi, gaya hidup, jenis kelamin, dan riwayat penggunaan obat diuretik. Peningkatan resistensi insulin sering menyebabkan peningkatan asam urat (Pertiwi dkk., 2019).

Salah satu karakteristik penderita diabetes melitus adalah hiperurisemia, yang menunjukkan peningkatan kadar asam urat. Resistensi insulin dan sirkulasi darah yang buruk adalah penyebab utama timbulnya asam urat dan merupakan kekhawatiran utama yang terkait dengan diabetes melitus (Hapsari dkk., 2017).

Referensi normal asam urat dalam darah manusia menurut WHO adalah 2,6 - 6 mg/dL pada wanita dan 3,5 - 7 mg/dL pada pria (Madyaningrum dkk., 2020). Istilah hiperurisemia mengacu pada tingkat asam urat yang melebihi batas normal. Dalam penyakit metabolik, kerja ginjal yang lebih besar menyebabkan hiperurisemia atau peningkatan kadar asam urat. Pada akhirnya, kerja ginjal akan berkurang, sehingga ekskresi asam urat juga berkurang. Selain itu, ditemukan bahwa resistensi insulin dan asam urat berkorelasi positif; hiperurisemia meningkatkan reabsorpsi natrium di tubulus ginjal, yang memungkinkan ginjal mengeluarkan lebih banyak asam urat dan natrium serum (Yusuf dkk., 2017).

Ginjal berperan penting dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh, elektrolit, dan asam basa. Mereka menyaring darah yang mengalir ke seluruh tubuh dan menghilangkan sisa metabolisme (urea, kreatinin, dan asam urat) serta zat asing. Ginjal melakukan tugas ekskresi dan pengaturan selain mensekresi renin, yang penting untuk mengendalikan tekanan darah.

2. Faktor penyebab asam urat

Menurut Suhariati (2019) terdapat beberapa faktor penyebab asam urat diantaranya adalah sebagai berikut :

a. Faktor dari luar

Konsumsi makanan dengan kadar purin yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan asam urat yang cepat, dan faktor luar adalah penyebab utama penyakit asam urat.

b. Faktor dari dalam

Asam urat dapat timbul dari penyebab internal, antara lain kelainan darah, kelainan sumsum tulang, polisitemia, penggunaan obat-obatan, alkoholisme, obesitas, dan diabetes melitus. Risiko terkena asam urat juga lebih tinggi pada orang yang berusia di atas 40 tahun atau lanjut usia (Suhariati, 2019).

3. Faktor yang memengaruhi hiperurisemia

Faktor lingkungan, genetik, dan antropometrik-metabolik dapat menyebabkan hiperurisemia. Makanan yang mengandung purin, fruktosa, dan minuman beralkohol dapat menyebabkan peningkatan kadar asam urat darah. Gen yang memengaruhi jalur biosintesis, terutama gen yang memengaruhi sekresi asam urat di ginjal dan saluran pencernaan serta reabsorpsi asam urat di ginjal, menentukan hiperurisemia dari sudut pandang genetik, kadar asam urat dipengaruhi oleh faktor antropometri seperti usia, jenis kelamin, dan lemak (Yusuf dkk., 2017).

4. Hubungan asam urat dengan gula darah

Asam urat, asam diprotik, adalah produk sampingan terakhir dari metabolisme basa purin. Di luar sel, asam urat bertindak sebagai antioksidan, menangkap radikal oksigen peroksil (ROS) dan hidroksil (OH). Beberapa bukti dari studi epidemiologi bahwa kadar asam urat merupakan faktor risiko independen dan memperkirakan peningkatan risiko DM Tipe 2 sebesar 17%. Insulin dapat meningkatkan reabsorpsi urat ginjal dengan meningkatkan pertukaran anion urat di membran brush border

tubulus ginjal proksimal. Kadar glikohemoglobin (HbA1C) yang kurang dari 7% menunjukkan bahwa proses ini menyebabkan kadar asam urat meningkat seiring dengan kadar glukosa darah, namun kadar ini kemudian menurun seiring dengan kadar HbA1C yang lebih dari 7%, sehingga menimbulkan adanya hubungan (Wardhana & Rudijanto, 2018). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pertiwi, dkk (2014) mengatakan bahwa kelainan metabolisme yang disebabkan oleh kadar gula darah menyebabkan peningkatan kadar asam urat. Peningkatan ini dapat dimanfaatkan untuk menilai dampaknya terhadap metabolisme atau mengidentifikasi peradangan pada penderita diabetes tipe 2.

Pada saat ini, peningkatan kadar asam urat sering dikaitkan dengan kelainan metabolik seperti diabetes mellitus. Selain itu, kadar ini dapat digunakan sebagai penanda peradangan atau sebagai penanda komplikasi metabolik dan kardiovaskular pada orang yang obesitas dan diabetes melitus. Obesitas, hipertrofi dan peradangan jaringan adiposit menyebabkan resistensi insulin dan peningkatan aktivitas sitokin proinflamasi. Kondisi ini juga terjadi pada penderita diabetes mellitus, di mana hiperglikemia kronis dan resistensi insulin menyebabkan peningkatan aktivitas sitokin proinflamasi. Aktivitas sitokin pro-inflamasi meningkat pada individu dengan diabetes mellitus karena hiperglikemia persisten dan resistensi insulin. Peningkatan aktivitas sitokin memicu nekrosis jaringan dan kematian sel, yang meningkatkan kadar asam urat. Selain itu, produksi asam urat disebabkan oleh enzim xanthine oxidase yang diaktifkan oleh sitokin proinflamasi. Dengan demikian, kadar asam urat juga akan meningkat (Pertiwi dkk., 2014).

5. Pemeriksaan asam urat

Ada dua cara mengukur kadar asam urat darah di laboratorium, metode enzimatik dan metode cepat dengan tongkat.

a. Metode enzimatik

Metode ini adalah urikase mengubah asam urat menjadi hidrogen peroksida dan allantoin. Quinoneimine terbentuk ketika peroksida, Toos, dan 4-aminophenazone bereaksi dengan akhir peroksidase. Jumlah asam urat yang ada menentukan seberapa merah warnanya (Utami, 2018).

b. Metode stik

Metode ini menggunakan strip katalis dan teknologi biosensor khusus untuk mengukur kadar asam urat dalam darah. Katalis asam urat dalam darah mengoksidasi asam urat ketika darah dijatuhkan ke zona reaksi strip. Perangkat sensor mengukur intensitas elektron yang dihasilkan, yang sebanding dengan kadar asam urat darah (Utami, 2018).