

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lanjut Usia

1. Definisi lansia

Lanjut usia merupakan seseorang yang telah memasuki usia 60. Lanjut usia mengalami berbagai perubahan baik secara fisik, mental maupun sosial. Perubahan yang bersifat fisik antara lain adalah penurunan kekuatan fisik, stamina dan penampilan (Azizah, 2017). Menjadi tua merupakan suatu fase kehidupan yang dialami oleh manusia. Makin panjang usia seseorang, sejalan dengan pertambahan usia tubuh akan mengalami kemunduran secara fisik maupun psikologis. Secara fisik orang lanjut usia yang selanjutnya disebut lansia, mengalami kemunduran fungsi alat tubuh, atau disebut juga dengan proses degeneratif. Secara psikologis orang lansia menjadi mudah lupa, serta berkurangnya kegiatan dan interaksi (baik dengan anak-anak, saudara atau teman), mengalami rasa kesepian, kebosanan dan sebagainya (Akbar, 2019).

Dari beberapa teori diatas penulis menyimpulkan bahwa lanjut usia adalah seseorang yang mencapai usia diatas 60 tahun. Lanjut usia bukanlah merupakan suatu penyakit tetapi merupakan proses lanjutan yang pasti akan dijalani sebuah individu.

2. Perubahan pada lansia

Lansia merupakan tahap akhir dari proses penuaan. Penuaan merupakan suatu kondisi yang terjadi dalam kehidupan seseorang. Proses menua merupakan proses seumur hidup yang tidak hanya dimulai pada waktu tertentu, tetapi dimulai pada

awal kehidupan. Penuaan merupakan proses alami, artinya seseorang telah melewati tiga tahapan yaitu anak-anak, dewasa dan lanjut usia (Siti utami dkk, 2022). Hal Ini merupakan bagian dari proses kehidupan yang tidak dapat dihindari oleh setiap orang pada fase ini individu banyak mengalami perubahan dan pengalaman baik secara fisik maupun mental, terutama kegagalan dalam berbagai fungsi dan kemampuan yang sebelumnya dimilikinya. Perubahan penampilan fisik sebagai bagian dari proses penuaan normal, seperti rambut beruban, kerutan wajah, penurunan ketajaman sensorik dan melemahnya sistem kekebalan tubuh merupakan ancaman terhadap integritas orang lanjut usia. Belum lagi, mereka harus kehilangan peran, status sosial, dan berpisah dengan orang yang mereka cintai. Semua hal ini membutuhkan kemampuan beradaptasi yang cukup besar untuk merespons dengan bijak (Nurfatimah dkk, 2017).

Penuaan merupakan tantangan yang harus dihadapi karena dimaknai sebagai penurunan efisiensi kerja dan penurunan kapasitas fisik. Akibatnya, lansia menjadi kurang produktif, mudah sakit, dan lebih bergantung pada orang lain. Ketidakaktifan fisik dapat menyebabkan profil lipoprotein serum yang buruk dan peningkatan resistensi insulin perifer. Hal-hal tersebut merupakan faktor risiko penyakit kardiovaskular, obesitas, tekanan darah tinggi, intoleransi glukosa dan diabetes tipe 2. Senam aerobik seperti senam dapat memperlambat proses penguraian dan penurunan kapasitas, juga dapat menurunkan gula darah puasa, meningkatkan daya tahan kardiorespirasi, serta memperbaiki komposisi lemak dan tubuh, karena pada hakikatnya olahraga dapat menjaga fungsi sistem *muskuloskeletal*. (otot dan tulang) dan sistem *cardiopulmonary* (jantung dan paru-paru) (Darvakh dkk., 2013).

Penurunan fungsi ini karena berkurangnya jumlah dan aktivitas sel secara anatomis, berkurangnya asupan makanan, polusi dan radikal bebas, menyebabkan semua organ mengalami perubahan struktural dan fisiologis seiring dengan penuaan, termasuk otak (Sauliyusta dkk, 2016). Salah satu masalah kesehatan yang sering terlihat akibat penuaan adalah diabetes melitus. Masalah kesehatan ini sering terjadi pada lansia karena kemunduran fungsi jantung, hati dan ginjal, serta peningkatan fungsi organ lansia karena berkurangnya kapasitas seluler tubuh (Azzahro, 2019). Beberapa peneliti juga percaya bahwa proses penuaan pada manusia kemungkinan akan menyebabkan resistensi insulin pada orang tua, sehingga peningkatan sekresi insulin mengganggu fungsi otak yang sudah tua. menyebabkan degenerasi otak. Dari semua informasi di atas, dapat disimpulkan bahwa proses penuaan sebenarnya dapat diperlambat dengan mengonsumsi makanan rendah kalori. Berdasarkan hal tersebut, tidak mengherankan jika usia merupakan faktor penting dalam peningkatan prevalensi diabetes dan gangguan toleransi glukosa (Fatimah, 2016).

3. Golongan usia lansia

Menurut Dunia Kesehatan (*World Health Organization*) digolongkan masa lanjut usia sebagai berikut :

- a. usia 45-60 tahun, disebut *middle age* (setengah baya)
- b. usia 60-75 tahun, disebut *elderly* (usia lanjut)
- c. usia 75-90 tahun, disebut *old* (tua)
- d. usia diatas 90 tahun, disebut *old* (tua sekali)

Peningkatan jumlah lansia terjadi akibat dari meningkatnya harapan hidup manusia yang merupakan dampak positif dari keberhasilan pembangunan nasional

khususnya di bidang kesehatan (Andarmayo, 2018).

B. Glukosa Darah

1. Definisi glukosa darah

Glukosa darah adalah salah satu gula monosakarida dan merupakan salah satu sumber karbon terpenting yang digunakan sebagai sumber energi. Kadar glukosa dipengaruhi oleh hormon macan yang diproduksi oleh pankreas, antara lain hormon insulin, hormon glukogenik dan hormon somatostatin. Dalam kedokteran, glukosa darah adalah istilah untuk kadar gula darah (Herliana, 2013).

Ketika gula yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan atau minuman tidak dapat masuk ke dalam sel karena kekurangan hormon insulin, maka kadar gula akan naik. Proses kimia hati dalam mengolah makanan dan minuman di dalam tubuh menghasilkan glukosa. Bila kadar gula melebihi angka tertentu, maka gula tersebut meninggalkan darah dan masuk ke urin, selain itu kadar gula tubuh yang tidak masuk ke sel hati, sel otot menjadi sel lemak dibakar di bagian bawah, sehingga itu tidak berbahaya dengan olahraga dan kerja keras yang berkeringat. Jika hal ini tidak terjadi, kelebihan kadar gula akan terus menumpuk di dalam tubuh dan akan menjadi penderita diabetes (Hans Tandra dkk, 2020). Seseorang di katakan menderita diabetes jika memiliki kadar gula darah puasa 126 mg/dl dan pada test gula darah sewaktu > 200 mg/dl.

Kadar gula darah yang normal pada pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa adalah $< 120-140$ mg/dl pada 2 jam setelah makan dan minum cairan yang mengandung gula ataupun karbhidrat lainnya (Perkeni, 2021). Peningkatan kadar gula setelah makan atau minum merangsang pankreas untuk menghasilkan insulin sehingga mencegah kenaikan kadar gula darah menurun secara perlahan.

Proses gula darah tinggi adalah insulin sebagai pengangkut semua makanan ke seluruh sel tubuh. Sebagai penghasil insulin, pankreas mengirimkan insulin ke usus kecil. Makanan yang dibutuhkan oleh tubuh diserap di usus kecil. Ketika gula darah naik, insulin naik. Insulin larut dalam pembuluh darah dan membawa nutrisi ke setiap sel dan organ dalam tubuh. Ketika jumlah insulin dalam tubuh lebih rendah, sari makanan (glukosa) tidak sepenuhnya sampai ke organ tubuh (Hans, 2017).

2. Metabolisme glukosa

Metabolisme glukosa terutama menghasilkan energi bagi tubuh. Glukosa adalah prekursor untuk sintesis banyak gula lain yang diperlukan untuk membentuk senyawa tertentu, seperti laktosa, antigen permukaan sel, nukleotida, atau glikosaminoglikan. Glukosa juga merupakan prekursor utama senyawa non-karbohidrat. Glukosa dapat diubah menjadi lemak yang termasuk asam lemak, kolesterol dan hormon steroid, asam amino dan asam nukleat. Hanya senyawa yang disintesis dari vitamin, asam amino esensial, dan asam lemak esensial yang dapat disintesis dari glukosa dalam tubuh manusia. Karbohidrat dalam makanan merupakan polimer heksana yaitu glukosa, galaktosa dan fruktosa. Dalam kondisi normal, glukosa difosforilasi menjadi glukosa-6-fosfat. Enzim katalitiknya adalah heksokinase, yang kadarnya meningkat akibat insulin dan menurun akibat kelaparan dan diabetes (Wulandari, 2016).

Glukosa yang disimpan dalam tubuh dapat berupa glikogen yang disimpan pada plasma darah dalam bentuk glukosa darah (*blood glucose*). Fungsi glukosa dalam tubuh adalah sebagai bahan bakar bagi proses metabolisme dan juga merupakan sumber utama bagi otak (Subiyono dkk., 2016).

3. Glikolisi

Glikolisis adalah jalur utama untuk metabolisme glukosa dan metabolisme fruktosa, galaktosa, dan karbohidrat diet lainnya. Kemampuan glikolisis untuk menghasilkan ATP dalam ketiadaan oksigen penting karena memungkinkan otot rangka bekerja keras saat pasokan oksigen terbatas dan memungkinkan jaringan untuk bertahan hidup saat kekurangan oksigen. Jadi, glikolisis adalah reaksi pelepasan energi yang memecah molekul glukosa (terdiri dari 6 atom karbon) atau monosakarida lain menjadi dua molekul asam piruvat (terdiri dari 3 atom karbon), 2 NADH (*nicotinamide adenine dinucleotide H*) dan 2 ATP (Murray, 2017).

4. Penyebab perubahan kadar glukosa darah

a. Berdasarkan pola makan

Pola makan adalah pengaturan makanan yang mewakili cara seseorang makan, termasuk jenis dan jumlah makanan rata-rata yang dimakan seseorang per hari selama periode waktu tertentu. Tubuh kita umumnya membutuhkan diet seimbang untuk menghasilkan energi guna menjalankan fungsi vital. Frekuensi normal makan per hari adalah 2-3 kali sehari. Frekuensi makan berarti seberapa sering seseorang makan dalam sehari, baik makanan utama maupun makanan ringan. Frekuensi makan dianggap baik jika frekuensi makan adalah 3 kali makan utama atau 2 kali makan utama dengan 1 lauk per hari dan buruk jika frekuensi makan adalah 2 kali makan utama atau kurang. Terlalu banyak makanan mencegah pankreas memenuhi fungsinya untuk mensekresi insulin. Jika sekresi insulin terhambat, ini menyebabkan peningkatan gula darah. Orang - Orang yang terbiasa makan terlalu banyak karbohidrat berisiko terkena Diabetes Mellitus (Sukreni, 2021).

b. Riwayat keluarga

Diabetes Mellitus dapat menurun menurut silsilah keluarga yang mengidap penyakit Diabetes Mellitus yang disebabkan oleh karena kelainan gen yang mengakibatkan tubuh tidak menghasilkan insulin dengan baik menurut penelitian Santi Damayanti, 2015 anggota keluarga penderita Diabetes Mellitus memiliki kemungkinan lebih besar terserang penyakit ini dibandingkan dengan anggota keluarga yang tidak menderita Diabetes Mellitus. Para ahli kesehatan juga menyebutkan Diabetes Mellitus merupakan penyakit yang terpaut kromosom seks atau kelamin. Biasanya kaum laki-laki menjadi penderita sesungguhnya. Sedangkan kaum perempuan sebagai pihak yang membawa gen untuk diwariskan kepada anak – anaknya.

c. Jenis kelamin

Berdasarkan jenis kelamin penderita diabetes melitus sebagian besar dapat di jumpai pada perempuan di banding laki-laki. Hal ini di sebabkan karena pada perempuan memiliki *Low Density Lipoprotein* (LDL) atau kolesterol jahat tingkat trigleserid yang lebih tinggi di banding dengan laki-laki, perbedaan dalam melakukan semua aktivitas dan gaya hidup sehari-hari sangat mempengaruhi kejadian suatu penyakit yang merupakan salah satu faktor resiko terjadinya penyakit Diabetes Mellitus (Fatimah, 2016).

Wanita lebih berisiko mengidap diabetes karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar. Sindrom siklus bulanan (*premenstrual syndrome*), pasca-menopause yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut

sehingga wanita berisiko menderita diabetes mellitus tipe 2 (Komariah dan Rahayu, 2020).

d. Aktifitas fisik

Aktivitas fisik merupakan salah satu pilar penatalaksanaan Diabetes Mellitus yang berperan untuk meningkatkan sensitivitas insulin dan juga menjaga kondisi tubuh. Olahraga dapat membantu memasukkan glukosa ke dalam sel tanpa perlu insulin, dan selain itu, olahraga juga dapat membantu Anda menurunkan berat badan dan mencegah gangguan toleransi glukosa berkembang menjadi Diabetes Mellitus (Soetomo, 2015).

Olahraga atau aktivitas fisik bermanfaat untuk mengontrol gula darah dan penurunan berat badan pada penderita diabetes. Manfaat utama olahraga pada diabetes antara lain menurunkan gula darah, mencegah obesitas, berperan dalam penanganan komplikasi, gangguan lipid darah dan tekanan darah tinggi (Bataha, 2016).

e. Berdasarkan usia

Diabetes melitus dapat disebabkan karena interaksi dari berbagai faktor. Risiko diabetes dapat meningkat seiring bertambahnya usia. Orang yang berusia di atas 45 tahun memiliki risiko lebih tinggi terkena diabetes dibandingkan dengan orang yang berusia di bawah 45 tahun. Hal ini disebabkan karena pada lansia terjadi penurunan fungsi sistem organ tubuh sehingga dapat menyebabkan Diabetes Melitus akibat dari kadar glukosa darah yang tidak terkontrol. Tidak terkontrolnya kadar glukosa darah dapat disebabkan oleh asupan karbohidrat, aktifitas dan tingkat stres (Ekasari dan Dhanny, 2022).

f. Berdasarkan obat - obatan

Menurut (Wandira dkk., 2021) Penggunaan statin dapat meningkatkan gula darah, hal ini dibuktikan dalam sebuah penelitian, dimana semua pasien (15 orang) mengalami kenaikan kadar gula darah setelah menggunakan simvastatin selama minimal satu bulan. Beberapa studi telah menunjukkan bahwa statin dapat menyebabkan hiperglikemia dengan meningkatkan konsentrasi kalsium dalam sel islet yang menyebabkan penurunan pelepasan insulin. Pengobatan statin berhubungan dengan terjadinya Diabetes Mellitus onset baru. Studi meta analisis dari 13 studi dengan 91140 partisipan menunjukkan pengobatan statin meningkatkan insiden Diabetes Mellitus sebesar 9% dalam 4 tahun (Farida dan Claudia Putri, 2016).

5. Tes pemeriksaan glukosa darah

Pemeriksaan kadar gula darah dapat dilakukan dengan beberapa test pemeriksaan yaitu : pemeriksaan kadar gula sewaktu, kadar gula darah puasa, HbA1c dan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO). Salah satu pemeriksaan yang dilakukan oleh peneliti yaitu pemeriksaan kadar gula darah sewaktu. Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu dilakukan sebagai upaya skrining terhadap penyakit Diabetes Mellitus untuk mengetahui kadar gula darah sewaktu atau sesaat.

Glukosa darah sewaktu merupakan test pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan setiap hari tanpa memperhatikan makanan yang dikonsumsi dan kondisi tubuh orang tersebut. Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu adalah pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu, tanpa ada syarat puasa dan makan. Pemeriksaan ini dilakukan sebanyak 4 kali sehari pada saat sebelum makan dan sebelum tidur sehingga dapat dilakukan secara mandiri (Andreassen,

2014).

Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu tidak menggambarkan pengendalian Diabetes Mellitus jangka panjang (pengendalian gula darah selama kurang lebih 3 bulan). Normalnya hasil pemeriksaan kadar gula darah sewaktu berkisar antara 80-144 mg/dl. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang mungkin timbul akibat perubahan kadar gula secara mendadak (Utami dkk, 2012). Specimen yang digunakan dalam penelitian kadar gula darah yaitu berupa serum vena atau plasma dan darah kapiler. Salah satu specimen yang digunakan peneliti yaitu darah kapiler. Tes darah kapiler merupakan cara *screening* yang lebih cepat dan murah. Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara menusuk ujung jari untuk diambil darahnya dan tidak boleh lebih dari setetes darah kapiler. Tes ini disebut *finger-prick blood sugar screening* atau gula darah stick. Pada alat stick yang dipakai ini sudah terdapat bahan kimia yang bila ditetesi darah akan bereaksi dalam 1-2 menit. Setelah itu akan muncul hasil pengukuran gula darah pasien. Pemeriksaan ini dapat dipakai untuk memeriksa gula darah darah puasa, 2 jam sesudah makan, maupun sewaktu atau acak (Rachmawati, 2015).

Metode yang digunakan dalam penelitian glukosa darah terbagi menjadi dua yaitu metode kimiawi dan metode enzimatis. Metode kimia tidak dapat digunakan karena hasilnya tidak spesifik. Ada 3 jenis metode enzimatis yaitu metode glukosa oksidase peroksidase, metode glukosa dehidrogenase dan metode glukosa heksokinase menggunakan metode *point-of-care testing* (POCT). Prinsip proses enzimatis terdiri dari penggunaan enzim spesifik sebagai katalis reaksi, tergantung pada jenis prosesnya. Metode enzimatis harus dipertimbangkan selama persiapan pra-analitik karena dapat mempengaruhi reaksi kimia yang

terjadi. Reaksi proses enzimatik ini dipengaruhi oleh suhu, pH, kadar substrat, kadar enzim, dan inhibitor (Rezekiyah dkk, 2021).

Metode heksokinase adalah metode pengukuran kadar glukosa darah yang dianjurkan oleh WHO dan IFCC (*International Federation Clinical*). Dalam metode ini terdapat kelebihan yaitu menggunakan dua macam enzim yang spesifik sehingga hasilnya lebih akurat namun metode ini membutuhkan biaya yang mahal. Di Indonesia baru hanya 10% laboratorium yang menggunakan metode heksokinase untuk pemeriksaan kadar glukosa darah dan lebih banyak menggunakan metode glukosa oksidase peroksidase (GOP-PAP) sehingga menjadi pemeriksaan yang standar digunakan di laboratorium (Subiyono, 2016). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sumirat, 2017 yang berjudul “Perbedaan Antara Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Metode Heksokinase Dengan Metode POCT” didapatkan hasil yaitu tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pemeriksaan kadar glukosa metode POCT *accu chek* dan metode heksokinase. *Point of Care Testing* (POCT) yaitu pengukur kadar glukosa darah menggunakan reagen kering yang umumnya sederhana dan mudah dipakai. Pemeriksaan yang hasilnya dapat diketahui sesegera mungkin dalam membantu menentukan tindakan selanjutnya bagi pasien. Prinsip metode POCT ini adalah darah kapiler diserap ke dalam strip tes, kemudian mengalir ke area tes dan bercampur dengan reagen untuk memulai proses pengukuran. *Enzim Glucose dehydrogenase* dan *koenzim* dalam strip tes mengkonversi glukosa dalam sampel darah menjadi glukonolakton. Reaksi tersebut menghasilkan listrik DC yang tidak berbahaya sehingga meter mampu mengukur gula darah.

Penggunaan alat yang utama adalah untuk monitoring dan bukan untuk

diagnosa pasti karena terdapat beberapa limitasi dari alat yang hanya dapat menggunakan sampel darah kapiler (Hasanuddin, 2018). Kelebihan metode POCT yaitu sederhana karena tidak diperlukan pemusingan spesimen darah dan mudah digunakan, harga terjangkau serta pengeluaran hasil pemeriksaan cepat (Baharuddin, 2018). Sedangkan kelemahan dari metode POCT ini yaitu pengukuran terbatas, perawatan dan kalibrasi perlu diperhatikan (Perkeni, 2021).

C. Diabetes Mellitus

Diabetes adalah gangguan metabolisme kronis dengan ciri-ciri hiperglikemia. Seseorang dapat didiagnosis Diabetes Mellitus jika menunjukkan gejala Diabetes Mellitus klasik berupa polidipsia, poliuria dan polifagia, disertai dengan gula darah normal 200 mg/dl dan gula darah puasa 126 mg/dl. Kadar gula darah yang tidak terkontrol dapat menyebabkan berbagai komplikasi, termasuk neuropati, hipertensi, penyakit arteri koroner, retinopati, nefropati, dan gangren. Diabetes Mellitus tidak dapat disembuhkan, tetapi kadar gula darah dapat dikendalikan melalui diet, olah raga dan pengobatan. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus yang baik diperlukan untuk mencegah terjadinya komplikasi kronis (Perkeni, 2021). Diabetes mellitus yang dikenal dengan Diabetes Mellitus merupakan salah satu masalah kesehatan yang menjadi perhatian dunia. Diabetes Melitus adalah golongan penyakit metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar gula dalam darah sebagai akibat dari gangguan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (Silalahi, 2019).

Diabetes melitus tipe 1 merupakan penyakit progresif dengan faktor risiko komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler. Diabetes yang tidak terkontrol menyebabkan perubahan metabolisme dan struktural yang kompleks yang

menyebabkan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein yang tidak normal dan komplikasi jangka panjang pada jaringan pembuluh darah, ginjal dan saraf. (Rini, 2012).

Diabetes tipe 2 sering terjadi pada usia lanjut, pada tipe 2 pankreas masih dapat memproduksi insulin tetapi kualitas insulinnya buruk sehingga tidak dapat bekerja dengan baik dan akhirnya menyebabkan peningkatan gula darah yang tidak perlu pada pasien Diabetes Mellitus. Biasanya terjadi pada usia diatas 30 tahun karena kadar gula darah cenderung meningkat secara ringan tapi progresif setelah usia 50 tahun terutama pada orang yang tidak aktif (Hans, 2017).