

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lansia

1. Definisi lansia

Manusia usia lanjut usia, biasa disingkat (Manula), atau disebut saja kelompok lanjut usia Lansia (*ageing/elderly*) adalah kelompok penduduk berumur tua. Golongan penduduk yang mendapat perhatian atau pengelompokan tersendiri ini adalah populasi berumur 60 tahun atau lebih (Bustan, 2015). Lansia merupakan seseorang yang telah memasuki tahapan akhir dari fase kehidupan serta tahap akhir dari proses penuaan. Setiap orang akan mengalami proses menjadi tua. Masa terakhir dalam kehidupan manusia adalah masa tua, dimana pada masa tua seseorang akan mengalami tahap penurunan seperti kemunduran fisik, mental dan sosial secara bertahap sehingga tidak dapat melakukan tugasnya sehari-hari (Kholifah, 2016) .

2. Batasan lansia

Beberapa pendapat ahli dalam Nugroho (2010) tentang batasan-batasan umur pada lansia sebagai berikut:

- a. Undang-undang nomor 13 tahun 1998 dalam bab 1 pasal 1 ayat 2 yang berbunyi “ Lanjut usia adalah seseorang yang mencapai usia 60 tahun ke atas”.
- b. *World Health Organization* (WHO), lanjut usia dibagi menjadi 4 kriteria yaitu usia pertengahan (*middle age*) dari umur 45-59 tahun, lanjut usia (*elderly*) dari umur 60-74 tahun, lanjut usia (*old*) dari umur 75-90 tahun dan usia sangat tua (*very old*) ialah usia > 90 tahun.

- c. Dra. Jos Madani (Psikologi UI) terdapat empat fase lansia yaitu : fase invenstus dari usia 25-40 tahun, fase virilities dari usia 40-55 tahun, fase prasenium dari usia 55-65 tahun dan fase senium dari usia 65 tahun sampai kematian.
- d. Prof. Dr. Koesoemato Setyonegoro masa lansia (*geriatric age*) dikelompokkan menjadi 3 kriteria, yaitu *young old* dari usia 70-75 tahun, *old* dari usia 75-80 tahun dan *very old* usia >80.

3. Klasifikasi lansia

Menurut Kemenkes RI (2013) klasifikasi lansia terdiri dari :

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

4. Karakteristik lansia

Menurut Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI (2016), karakteristik lansia dapat dilihat berdasarkan kelompok berikut ini :

- a. Jenis kelamin

Menurut Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI (2016), lansia lebih didominasi oleh jenis kelamin perempuan. Artinya, ini menunjukkan bahwa harapan hidup yang paling tinggi terdapat pada perempuan.

b. Status perkawinan

Dilihat dari status perkawinannya, sebagian besar lansia berstatus kawin 60% dan cerai mati 37%. Berdasarkan jenis kelamin, status perkawinan pada penduduk lansia laki-laki berbeda dengan lansia perempuan. Lansia perempuan lebih banyak yang berstatus cerai mati (56,04%), sedangkan lansia laki-laki lebih banyak yang berstatus kawin (82,84%). Hal ini disebabkan usia harapan hidup perempuan yang lebih tinggi daripada harapan hidup laki-laki.

c. *Living arrangement*

Angka beban tanggungan adalah angka yang menunjukkan perbandingan banyaknya orang tidak produktif (usia <15 tahun dan >65 tahun) dengan orang berusia produktif (usia 15-64 tahun). Angka ini mencerminkan besarnya beban ekonomi yang harus ditanggung oleh penduduk usia produktif untuk membiayai penduduk yang tidak produktif.

d. Kondisi kesehatan

Angka kesakitan merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur derajat kesehatan penduduk. Angka kesakitan bisa menjadi indikator kesehatan negatif. Artinya, semakin rendah kejadian penyakit, semakin baik kesehatan penduduk.

B. Diabetes Melitus

1. Definisi diabetes melitus

Diabetes melitus adalah kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. (ADA, 2010). Hiperglikemia kronis pada diabetes melitus akan diikuti dengan kerusakan, gangguan fungsi pada beberapa organ tubuh khususnya mata, ginjal, saraf, jantung,

dan pembuluh darah. Walaupun pada diabetes melitus ditemukan gangguan metabolisme semua sumber makanan tubuh kita, gangguan metabolik yang paling utama gangguan metabolisme karbohidrat. Oleh karena itu, diagnosis diabetes melitus selalu berdasarkan tingginya kadar glukosa dalam darah.

Salah satu penyakit kronis yang paling umum di dunia adalah diabetes melitus, diabetes mellitus terjadi ketika produksi insulin pada pankreas tidak mencukupi atau pada saat insulin tidak dapat digunakan secara efektif oleh tubuh (IDF, 2019).

2. Klasifikasi diabetes melitus

Klasifikasi Diabetes Melitus dibedakan berdasarkan penyebab, perjalanan klinik dan terapinya. Menurut ADA (2010) dilihat dari etiologisnya DM dibagi menjadi empat jenis. Klasifikasinya Diabetes Melitus yang telah disahkan oleh WHO yaitu :

a. Diabetes melitus tipe I

DM tipe I atau yang biasa dikenal dengan diabetes tergantung insulin (insulin-dependent) adalah seseorang yang menggunakan insulin karena tubuhnya tidak dapat memproduksi insulin. Pada DM tipe I, tubuh tidak menghasilkan atau sedikit menghasilkan insulin, yang terjadi karena masalah genetik, virus atau penyakit autoimun, dan faktor lingkungan. Diabetes tipe I membutuhkan suntikan insulin setiap hari (ADA, 2010).

Diabetes tipe I sebelumnya dikenal sebagai ketergantungan insulin, di mana pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang diperlukan untuk bertahan hidup (WHO, 2016).

b. Diabetes melitus tipe II

DM Tipe II adalah penyakit gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan/atau gangguan fungsi insulin (resistensi insulin) (Kemenkes RI, 2018). Pada penderita DM tipe ini terjadi hiperinsulinemia tetapi insulin tidak dapat mengantarkan glukosa ke jaringan karena resistensi insulin, yaitu penurunan kemampuan insulin untuk merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan perifer, dan menghambat produksi glukosa hati (Maulana (2009) dalam Alfi, 2019).

c. Diabetes melitus gestational

Gestational diabetes adalah keadaan hiperglikemia dengan nilai glukosa darah di atas normal tetapi di bawah kisaran diagnostik untuk diabetes, yang terjadi selama kehamilan (WHO, 2016). DM tipe ini terjadi selama masa kehamilan, intoleransi glukosa pertama kali muncul selama kehamilan, biasanya pada trimester kedua dan ketiga. DM gestasional berhubungan dengan meningkatnya komplikasi perinatal.

d. Diabetes melitus tipe lain

DM tipe ini terjadi akibat penyakit gangguan metabolisme yang ditandai dengan kadar gula darah tinggi karena faktor keturunan dalam fungsi sel beta, cacat genetik pada kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, penyakit metabolik endokrin lain, iatrogenik, infeksi virus, penyakit autoimun dan sindrom genetik lain yang berkaitan dengan penyakit DM (Depkes RI, 2008).

3. Gejala diabetes melitus

Menurut Maulana (2009) dalam Alfi (2019), gejala yang ada pada penderita diabetes antara lain :

a. *Poliuri* (banyak kencing)

Poliuri adalah gejala awal diabetes yang terjadi ketika gula darah di atas 160-180 mg/dl. Kadar glukosa darah yang tinggi akan dikeluarkan melalui urin, jika semakin tinggi kadar glukosa darah maka ginjal menghasilkan urin dalam jumlah yang banyak.

b. *Polidipsi* (banyak minum)

Polidipsi terjadi karena urin yang dikeluarkan banyak, sehingga penderita akan merasa haus dan banyak minum.

c. *Polifagi* (banyak makan)

Polifagi terjadi karena penurunan kemampuan insulin untuk mengatur kadar gula darah, menyebabkan penderita merasakan lapar yang berlebihan.

d. Penurunan berat badan

Penurunan berat badan terjadi karena tubuh memecah simpanan energi lain di dalam tubuh seperti lemak.

4. Diagnosis diabetes melitus

Diagnosis klinis DM ditegakkan dengan adanya gejala khas DM berupa poliuria, polidipsia, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya. Keluhan lain dapat berupa: badan lemah, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulvae pada wanita. Mendiagnosis diabetes melitus harus didasarkan atas pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatik dengan bahan plasma darah vena.

Kriteria diagnosis DM menurut Perkeni (2015) adalah sebagai berikut :

- a. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
- b. Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dl 2-jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 mg.
- c. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 140 mg/dl dengan keluhan klasik.
- d. Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5$ % dengan menggunakan metode yang terstandarisasi.

C. Glukosa Darah

1. Definisi glukosa darah

Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka (Joyce, 2007). Glukosa darah merupakan gula sederhana yang ditemukan dalam makanan, biasanya dalam bentuk disakarida, atau terikat dengan molekul lain. Glukosa darah sebagai parameter untuk mengetahui penyakit diabetes melitus yang dahulunya dilakukan terhadap darah lengkap. Karena sel darah merah memiliki kandungan protein yaitu hemoglobin yang lebih tinggi sehingga bila dibandingkan dengan darah lengkap serum lebih banyak glukosa. Konsentrasi glukosa dalam vena seseorang yang tidak menderita diabetes atau dalam kondisi normal biasanya berkisar 75-115 ml/dl (Kosasih, 2008).

2. Jenis pemeriksaan glukosa darah

Pemeriksaan kadar glukosa darah adalah suatu pengukuran langsung terhadap keadaan pengendalian kadar gula darah pasien pada waktu tertentu saat

dilakukan pengujian. Menurut *American Diabetes Association* (ADA) 2010, pemeriksaan glukosa darah dibagi menjadi 3 yaitu :

a. Glukosa darah sewaktu (GDS)

Gula Darah Sewaktu adalah jenis pemeriksaan gula darah kapan pun tanpa memerhatikan waktu maupun kondisi seseorang. Pemeriksaan gula darah yang dilakukan sewaktu-waktu, tanpa harus puasa karbohidrat atau mempertimbangkan asupan makan terakhir. Kadar glukosa sewaktu normal adalah kurang dari 140 mg/dl (Hartina, 2017).

b. Glukosa darah puasa (GDP)

Pemeriksaan glukosa darah puasa adalah pemeriksaan glukosa yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar insulin dalam menyeimbangkan glukosa darah. Kadar glukosa puasa normal adalah antara 70-110 mg/dL (Wulandari, 2016).

c. Glukosa darah 2 jam setelah makan (GD2PP)

Pemeriksaan glukosa 2 jam setelah makan adalah pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien selesai makan. Pemeriksaan glukosa darah 2 jam postprandial biasanya dilakukan untuk memeriksa respons metabolik terhadap asupan karbohidrat 2 jam setelah makan. Kadar glukosa darah normal 2 jam postprandial adalah kurang dari 140 mg/dl. Jika kadar glukosa di bawah 140 mg/dl 2 jam setelah makan, kadar glukosa telah kembali ke tingkat setelah kenaikan awal, yang berarti pasien memiliki mekanisme ekskresi glukosa normal. Sebaliknya, jika konsentrasi glukosa postprandial masih tinggi 2 jam setelah makan, dapat disimpulkan bahwa metabolisme glukosa terganggu (Hartina, 2017).

3. Faktor yang mempengaruhi glukosa darah

Pengendalian kadar glukosa darah yang baik dan optimal diperlukan untuk dapat mencegah terjadinya komplikasi kronik. Ada beberapa faktor yang menyebabkan gula darah tinggi, yaitu :

a. Usia

Berkurangnya kemampuan sel β pankreas dalam memproduksi insulin diakibatkan dari proses penuaan yang terjadi. Akibat dari proses penuaan ini mengakibatkan resiko peningkatan kadar glukosa darah dan gangguan toleransi glukosa akan semakin tinggi (Rizal, 2019).

b. Jenis kelamin

Perubahan persentase lemak tubuh dapat mempengaruhi kadar glukosa darah. Lansia perempuan memiliki komposisi lemak tubuh yang cenderung lebih tinggi daripada lansia laki-laki yang dapat menurunkan sensitivitas insulin, sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis kelamin dapat mempengaruhi kadar glukosa darah (Rizal, 2019).

c. Riwayat keturunan DM

Keturunan merupakan salah satu faktor tingginya kadar glukosa darah. Anggota keluarga penderita DM memiliki kemungkinan lebih besar memiliki kadar glukosa darah yang tinggi.

d. Pola hidup

Pola hidup merupakan bagaimana kita berperilaku dalam kehidupan sehari-hari. Pola hidup juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah seperti aktivitas fisik, makanan tinggi karbohidrat dan tingkat stress.

e. Hormon yang mempengaruhi

Hormon merupakan zat kimia yang diproduksi oleh sistem endokrin dan berfungsi untuk membantun mengendalikan hampir semua fungsi tubuh. Hormon merupakan zat perantara kimiawi jarak jauh yang spesifik disekresikan ke dalam darah oleh kelenjar endokrin. Ada beberapa hormon yang mempengaruhi kadar glukosa darah yaitu insulin, epinefrin, hormon tiroid dan hormon glukagon.

4. Nilai normal kadar glukosa darah sewaktu

Pemeriksaan glukosa darah sewaktu merupakan uji kadar glukosa yang dapat dilakukan sewaktu-waktu, tanpa harus puasa karbohidrat terlebih dahulu atau memperhatikan asupan makanan terakhir. Pemeriksaan glukosa darah sewaktu biasanya digunakan sebagai pemeriksaan skrining untuk penyakit Diabetes Mellitus. Kadar glukosa sewaktu normal adalah <140 mg/dl dan kadar glukosa darah sewaktu tidak normal ≥ 140 mg/dl (Hartina, 2017).

5. Metode pemeriksaan glukosa darah sewaktu

Metode pengukuran glukosa darah dapat dibagi menjadi metode kimia dan metode enzimatik. Metode kimia saat ini tidak direkomendasikan karena tidak spesifik dan sering bergantung pada reaksi reduksi. Pemeriksaan kadar gula darah yang direkomendasikan menurut PERKENI (2015) adalah pemeriksaan gula darah secara enzimatik dengan bahan darah plasma vena dengan memperhatikan pre analitik, analitik, dan pasca analitik. Metode enzimatik terdiri dari tiga jenis, yaitu metode *glukosa oksidase peroksidase*, metode *heksokinase*, dan reagen kering (*glukosa oksidase* atau glukosa dehidrogenase) menggunakan alat POCT.

a. *Glukosa oksidase peroksidase (GOD-PAP)*

Metode glukosa oksidasi merupakan metode yang paling banyak digunakan di laboratorium yang ada di Indonesia. Sekitar 85% dari peserta program nasional pemantapan mutu eksternal di bidang kimia klinik, memeriksa glukosa serum control menggunakan metode ini (Nasution, 2018). Prinsip dari metode ini yaitu glukosa dioksidasi menjadi D-glukonat oleh glukosa oksidase (GOD) bersama dengan hidrogen peroksidase. Adanya peroksidase, campuran fenol, dan 4-aminoantipirin akan dioksidasi oleh hidrogen peroksidase menghasilkan warna merah quinoneimin yang sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam spesimen (Kurniawan, 2015).

b. *Metode heksokinase*

Metode heksokinase adalah metode referensi untuk penentuan konsentrasi glukosa. Metode ini khusus untuk D-glukosa. Bawah aksi enzim heksokinase, Dglukosa terfosforilasi dengan molekul ATP untuk membentuk glukosa-6-fosfat. Oleh aksi glukosa-6-fosfat dehidrogenase (G-6-PDH) di hadapan NADP, sehingga terbentuk glukosa-6-fosfat mengubah menjadi 6-phosphogluconate, dimana NADPH terbentuk . Absorbansi NADPH diukur dalam daerah UV (334, 340 atau 365 nm). Selain glukosa, fruktosa dan manosa juga dapat bereaksi dalam reaksi primer. Namun, G-6-PDH adalah khusus secara eksklusif untuk glukosa-6-fosfat, sehingga fruktosa dan manosa terfosforilasi tidak bereaksi dalam reaksi indikator. Prinsip metode heksokinase adalah heksokinase akan mengkatalis reaksi fosforilasi glukosa dengan ATP membentuk glukosa 6-fosfat dan ADP. Enzim kedua yaitu glukosa 6-fosfat dehidrogenase akan mengkatalis *oksidasi glukosa 6-fosfat* dengan *nikotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADP+)* (Krisdawati, 2018).

Metode heksokinase lebih dipengaruhi oleh metabolisme glukosa itu sendiri yaitu pembentukan ATP sebagai pereaksi (Teknolab, 2016).

c. *Glukosa oxidase* menggunakan POCT

POCT (*Point of care testing*) didefinisikan sebagai pemeriksaan yang hasilnya dapat diketahui sesegera mungkin untuk membantu menentukan tindakan selanjutnya bagi pasien. Prinsip dasar alat ini menggunakan sel pengukuran dimana reaksi tertentu dapat berlangsung, sel ini dapat berupa matriks yang berpori, chamber atau suatu permukaan (*surface*). Cara pengukuran dapat secara visual, monitoring reaksi elektrokimia yang terjadi. Umumnya pemeriksaan POCT kimia menggunakan teknologi biosensor. POCT menggunakan reaksi enzimatik kimia melalui reaksi elektrokimia.

Metode dari alat POCT yaitu metode enzimatik *glucose oxidase*. Prinsip metode enzimatik *glucose oxidase* yaitu 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* di strip tes mengubah glukosa dalam sampel darah menjadi glukonolakton. Reaksi tersebut menghasilkan listrik DC yang tidak berbahaya sehingga meter mampu mengukur gula darah. Pada pengukuran darah sewaktu tidak ada persiapan khusus untuk pasien (Sumirat, 2017).