

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Darah

Darah yakni bagian cair dari jaringan badan manusia yang terdiri dari dua bagian yakni plasma darah (bagian encer darah) sejumlah 55% serta korpuskuler ataupun sel darah (bagian keras darah) sejumlah 45%. Sel darah terdiri dari tiga jenis yakni eritrosit, leukosit serta trombosit. Total kapasitas darah pada individu sudah cukup usia diperkirakan 5-6 liter maupun 7%-8% dari bobot badan individu tersebut. Darah dipecah sebagai bagian encer (plasma) serta bagian keras (sel darah). Bagian-bagian tersebut ada peranan tersendiri dalam badan. Pada dasarnya terdapat tiga peran darah, yakni sebagai penghantar oksigen serta karbondioksida, sistem pertahanan badan terhadap peradangan, serta sistem hemostatis pada badan (Eva dan Ganjar, 2018).

B. Glukosa Darah

Glukosa darah maupun gula darah yakni gula yang ada dalam darah, diciptakan dari karbohidrat pada asupan makanan yang diserap dalam kuantitas tinggi ke dalam darah serta dikonversikan pada hati. Glukosa dalam badan diubah untuk menyediakan tenaga kepada jaringan, serta bisa dicadangkan untuk tenaga dalam sel glikogen. Kadar glukosa darah bisa dipengaruhi oleh dua hormon yang asalnya dari pankreas yakni insulin serta glukagon. Insulin diperlukan untuk permeabilitas membran sel terhadap glukosa serta untuk pengangkutan glukosa ke dalam sel. Tanpa insulin, glukosa tidak bisa masuk ke sel. Glukagon merangsang glikogenolisis (mengubah glikogen yang dicadangkan menjadi glukosa) di hati.

Glukosa darah rendah (hipoglikemia) dapat disebabkan oleh gizi buruk ataupun darah yang mengandung terlalu banyak insulin. Ketika gula darah naik (hiperglikemia), maka insulin yang mengalir ke badan tidak cukup, kondisi itu disebut DM (Kee, 2019).

C. Metabolisme Glukosa Darah

Glukosa tercipta dari asupan yang kaya dengan karbohidrat tercatat sebagai monosakarida, disakarida, serta polisakarida. Karbohidrat hendak dirubah menjadi glukosa pada hati serta bermanfaat untuk menciptakan tenaga dalam badan. Glukosa akan diserap oleh usus halus, setelah itu ditrasfer melewati aliran darah serta dikirimkan ke segala sel dalam tubuh. Glukosa cadangan dalam badan bisa berbentuk glikogen yang disimpan dalam plasma darah sebagai *blood glucose*. Peranan glukosa dalam badan yakni sebagai sistem metabolisme serta menjadi sumber tenaga untuk otak. Metabolisme glukosa menciptakan asam piruvat, asam laktat, serta *asetilcoenzim A*. Glukosa bila dioksidasi dengan lengkap akan menciptakan karbondioksida, air, serta tenaga yang dicadangkan di hati maupun di otot sebagai glikogen. Hati sanggup mengganti glukosa yang tidak dipergunakan bagi metabolisme lain, menjadi asam lemak yang dicadangkan sebagai trigliserida maupun menjadi asam amino untuk menciptakan protein. Hati bertindak untuk memastikan apakah glukosa dipergunakan langsung sebagai energi maupun tidak langsung sebagai cadangan energi (Subiyono, Martsiningsih dan Gabrela, 2019).

D. Kadar Glukosa Darah

Kadar gula darah sewaktu yakni kandungan glukosa darah sehari-hari yang bermacam-macam di mana akan melonjak naik sehabis makan serta kembali

normal kurun waktu 2 jam. Kandungan gula darah sewaktu (GDS) untuk keadaan normal berusia diatas 45 tahun, bagi Organisasi Kesehatan Dunia yakni 70-130 mg/dl. Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) kandungan glukosa darah sewaktu dispesimen *whole blood* (darah kapiler) wajib dicermati terdapatnya perbandingan hasil interpretasi yakni < 90 mg/dl (Rendah), 90-199 mg/dl (Normal), \geq 200 mg/dl (Tinggi) (PERKENI, 2015).

E. Diabetes Melitus (DM)

Pada laporan American Diabetes Association 2019 (ADA) menunjukkan bahwa DM atau diabetes melitus yakni gangguan yang di mana konsentrasi gula darah naik melebihi batas tingkat sehat. Disebutkan juga bahwa gejala hiperglikemia disebabkan oleh kelainan sekresi pada produksi insulin, kerja insulin maupun kedua-duanya (PERKENI, 2019). Diabetes melitus yakni penyakit kronik yang terjadi saat pankreas tidak menciptakan cukup insulin (hormon yang menyusun gula darah maupun glukosa), ataupun saat insulin yang diciptakan tidak bisa dipergunakan oleh badan secara efisien (Wulandari, Herawati dan Wande, 2020). Diabetes melitus yakni sesuatu penyakit akut kronis yang ditandai dengan kadar glukosa darah lebih besar dari kata normal, yakni kadar gula darah sewaktu (GDS) 200 mg/dl maupun lebih, serta kadar gula darah puasa (GDP) lebih besar maupun sama dengan 126 mg/dl (Hestiana, 2018).

Bagi Rosita, (2019). Diabetes yakni penyakit degeneratif, yaitu penyakit dampak dari tugas maupun struktur dari jaringan organ badan yang secara berkala menyusut dari waktu ke waktu sebab umur ataupun pemilihan *style* hidup. Penyakit ini dikatakan sebagai penyakit dampak dari pemilihan *style* hidup yang ke modernan, yang mana orang lebih memilih makan maupun mengonsumsi makanan

cepat saji, sedikitnya aktivitas fisik karena lebih memilih memakai teknologi semacam pemakaian kendaraan bermotor ketimbang dengan berjalan kaki akibatnya kelebihan bobot badan, kelebihan ini dikatakan sebagai risiko yang menyebabkan seseorang mengidap diabetes. Diabetes dibagi menjadi dua jenis yakni diabetes jenis satu serta diabetes jenis dua (Rosita, 2019).

Diabetes jenis satu yakni diabetes berjenis bawaan dari lahir yang lantaran sebab kelainan organ badan dalam menciptakan hormon insulin, pada dasarnya dirasakan oleh individu yang telah berusia kurang dari 30 tahun. Sedangkan diabetes melitus jenis dua yakni penyakit multifaktorial dengan komponen genetik, serta area yang sama-sama kuatnya dalam sistem munculnya penyakit tersebut. Diabetes jenis dua sifatnya tidak bawaan dari lahir namun disebabkan oleh aspek *style* hidup, makanan yang dikonsumsi tiap hari, serta juga aspek degeneratif sehingga pada biasanya pengidap diabetes jenis dua dijumpai pada berusia lebih dari 30 tahun. Pada diabetes jenis dua pengobatan insulin tidak begitu dipentingkan, namun diperlukan untuk mengatur *style* hidup yang lebih sehat yakni dengan diet yang proporsional serta olah raga yang baik, supaya badan bisa mempertahankan kadar glukosa darah dalam keadaan normal ataupun wajar (Betteng, Pangemanan dan Mayulu, 2014).

Menurut Manurung, (2016) melaporkan kalau terdapat dua aspek risiko pada diabetes jenis dua, yakni aspek risiko yang tidak bisa diganti serta aspek risiko yang bisa diganti. Dalam aspek risiko yang tidak bisa diganti terdiri dari kelainan genetik serta umur, sebaliknya dalam aspek risiko yang bisa diganti terdiri dari pola makan yang salah, kegemukan, merokok, hipertensi, sedikitnya aktivitas fisik, serta stress. Stres kronis membuat seorang mencari makan yang mengandung gula serta

lemak yang tinggi untuk menaikkan kandungan serotosin otak, di mana serotosin tersebut mempunyai efek penenang untuk menurunkan tingkat stress, namun glukosa serta lemak yang tinggi maupun berlebih ini akan memicu dari penyakit diabetes (Manurung, 2016).

F. Klasifikasi DM

Klasifikasi diabetes melitus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Klasifikasi Etiologi Diabetes Melitus

Klasifikasi	Keterangan
Diabetes jenis satu	<ul style="list-style-type: none"> a) Destruksi sel beta, mengarah ke defisiensi insulin absolut b) Autoimun c) Idiopatik
Diabetes jenis dua	Disebabkan oleh resistensi insulin, tetapi selama berlangsung penyakit ini dapat menyebabkan sekresi insulin progresif
Diabetes jenis lain	<ul style="list-style-type: none"> a) Gangguan terhadap kelenjar eksokrin pankreas misalnya fibrosis kistik, pankreatitis, serta lainnya b) Immunologi yang kurang c) Endokrinopati d) Infeksi
Diabetes gestasional	Diabetes yang diagnosis selama trimester kedua ataupun ketiga kehamilan, serta tidak bisa terdeteksi sebelum kehamilan

Sumber: Keputusan Menteri Kesehatan RI No HK.01.07/MENKES/603/2020

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No HK. 01. 07/ MENKES/ 603/ 2020, diabetes melitus jenis satu serta jenis dua yakni penyakit

yang heterogen karena cerminan klinis serta ekspedisi penyakit bisa berbeda-beda. Dalam memastikan penyembuhan, memastikan klasifikasi sangat berperan penting sekali di dalamnya. Ada sebagian individu yang tidak bisa diklasifikasikan dengan jelas maupun pasti, individu tersebut mengidap diabetes jenis satu maupun diabetes jenis dua pada saat penaksiran. paradigma lama menunjukkan kalau diabetes jenis dua hanya berlangsung pada orang dewasa ataupun cukup umur serta diabetes jenis satu hanya berlangsung pada anak-anak, pernyataan ini tidak bisa dipergunakan lagi sebab kedua jenis itu bisa menjangkit pada seluruh kalangan umur tidak terkecuali bayi sekalipun (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

G. Faktor Penyebab Perubahan Kadar Glukosa Darah

1. Berdasarkan usia atau hayat

Tubuh manusia mengalami transformasi yang ekstrem, akan memicu penurunan secara masif saat individu menginjak umur 40 tahun. Diabetes kerap timbul pada saat individu memasuki usia rawan tersebut, terutama saat menginjak umur 45 tahun individu yang berat badannya lebih besar dari kata normal, mengakibatkan badannya tidak mudah lagi menerima insulin kejadian ini akan memicu kelebihan glukosa, serta perlu insulin dengan jumlah yang cukup besar untuk mengganti glukosa menjadi stamina. Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh sebagian aspek antara lain usia, hormon insulin, emosi, stres, jenis kelamin, jumlah asupan makanan yang dimakan serta kegiatan fisik yang dilakukan tiap harinya (Lestari, Purwanto dan Kaligis 2013).

2. Berdasarkan jenis kelamin

Pengidap diabetes lebih banyak berjenis kelamin perempuan ketimbang laki-laki. Perihal ini karena perempuan mempunyai kandungan *low density*

lipoprotein (LDL), disebut juga kolesterol jahat, serta trigliserida yang lebih besar dari pada laki-laki, serta seluruh aktifitas *style* hidup tiap hari berpengaruh secara signifikan terhadap suatu penyakit, yang di mana ini menjadi salah satu aspek risiko penyebabnya diabetes. (Fatimah, 2021).

3. Berdasarkan pola makan

Pola makan yakni sesuatu wujud kerutinan mengkonsumsi makanan yang dilakukan oleh tiap individu dalam aktivitas makannya tiap hari. Pola makan yang pengaruhi yakni seperti ukuran asupan dalam satu hari, waktu asupan, serta jenis asupan. Pola makan ini digolongkan menjadi makanan pokok, protein hewani, protein nabati, serta serat. Masing-masing golongan diberikan skor berdasarkan ukuran asupan makanan tersebut. Skor 4-10 dikatakan kurang, skor 12-15 cukup, serta skor 16-18 dikatakan baik (Muliartha dan Sudhana, 2022).

Bagi Susanti dan Bistara, (2018) pola makan yakni cerminan tentang golongan, sumber, serta jumlah asupan makanan tiap hari yang akan memberikan gambaran kebiasaan yang diberlakukan oleh tiap individu. Badan kita dasarnya memerlukan diet proporsional untuk menciptakan stamina untuk melaksanakan tugas-tugas vital. Begitu banyak makanan yang akan membatasi pankreas, untuk melaksanakan tugas sekresi insulin. Jika sekresi insulin terhalangi akan berdampak kenaikan kadar glukosa darah. Individu yang membiasakan konsumsi karbohidrat begitu banyak akan berpotensi meningkatkan kerawanan mengidap diabetes (Susanti dan Bistara, 2018).

4. Berdasarkan faktor keluarga

Riwayat keluarga yang pernah mengidap diabetes sebelumnya lebih tinggi kemungkinannya mengidap penyakit diabetes. Genetika yakni aspek yang

menentukan pewarisan sifat, karakter maupun watak khusus dari suatu individu kepada keturunannya. Meningkatnya risiko yang dipunyai bukan serta-merta individu itu akan pasti mengidap diabetes. Keturunan yakni salah satu dari aspek penyebab risiko kejadian diabetes, keadaan ini akan diperparah dengan *style* hidup yang buruk (Yusnanda, Rochad dan Maas, 2019).

5. Berdasarkan aktivitas fisik

Aktivitas fisik yakni setiap gerakan badan yang dihasilkan melalui otot rangka yang membutuhkan stamina. Rendahnya aktivitas fisik yakni salah satu aspek meningkatnya risiko independen untuk penyakit kronis yang dikatakan berdampak kematian secara global (Ronika, 2019). Aktivitas fisik ini mempunyai hubungan yang saling berkaitan dengan kegemukan yang di mana aspek tersebut merupakan risiko dari kejadian diabetes. Pada individu yang tidak sering melakukan aktivitas fisik, makanan yang diserap akan dicadangkan pada badan menjadi lemak serta gula. Apabila insulin tidak memadai untuk mengubah lemak tersebut menjadi energi, maka hal ini dapat berdampak langsung kepada kejadian diabetes (Veridiana dan Nurjana, 2019).

6. Berat badan berlebih

Kegemukan yakni salah satu aspek risiko dari beberapa penyakit, terutama pada kejadian diabetes. Kegemukan bisa menyebabkan sel menjadi tidak responsif terhadap insulin. Insulin pada badan bertugas sebagai pengangkutan serta pengambilan glukosa diberbagai macam sel serta mengatur metabolisme karbohidrat, sehingga apabila terjadi resistensi insulin, kadar glukosa darah juga akan mengalami gangguan (Hartono dan Fitriani, 2019). Kegemukan bisa dikenali dengan teknik mengukur indeks massa tubuh (IMT) yakni dengan mengukur berat

tubuh serta besar tubuh. Indeks massa tubuh dihitung dengan teknik mengubah berat tubuh (dalam kg) serta kuadrat besar tubuh (dalam m). Indeks masa tubuh ini yakni penunjuk yang selalu dipergunakan, mudah untuk menaksirkan tingkat populasi *overweight* serta kegemukan pada individu dewasa. Klasifikasi indeks massa tubuh nasional yang sampai saat ini dipergunakan di Indonesia yakni kurus berat (<17,0), kurus ringan (17,0-18,4), normal (18,5-25,0), gemuk ringan (25,1-27,0), dan gemuk berat (>27,0) (P2PTM Kementerian Kesehatan RI, 2018).

H. Lansia

Lansia atau kaum tua yakni sesi akhir dari hidup manusia, merupakan bagian dari tahapan kehidupan yang tidak bisa dielakan oleh siapapun. Pada tahapan ini individu akan mengalami banyak transformasi baik secara fisik ataupun mental, terutama penurunan pada bermacam fungsi serta kemampuan yang sempat dimiliki. Transformasi penampilan fisik merupakan reaksi penuaan alamiah, seperti rambut mulai berwarna putih, kerutan bagian muka, menurunnya ketajaman indera serta menurunnya daya tahan tubuh merupakan ancaman bagi individu usia lanjut. Semua itu butuh kemahiran beradaptasi yang cukup untuk bisa menanggapi secara baik (Raudhoh dan Pramudiani, 2021).

Sebagian penelitian berpendapat tahapan penuaan lebih mengarah kepada manusia, perihal ini merupakan bagian resistensi insulin pada lanjut usia sehingga kenaikan sekresi insulin akan pengaruhi tugas otak sehingga mengakibatkan gangguan mengingat. Dari informasi tersebut disimpulkan kalau tahapan penuaan sesungguhnya dapat diperlambat, dengan cara pengaturan pola konsumsi makanan yang mana bertujuan untuk mengurangi konsumsi asupan yang tinggi kalori. Berdasarkan pada pernyataan tersebut bukanlah mengherankan apabila umur

ataupun usia merupakan aspek yang pengaruhi terbentuknya kenaikan prevalensi diabetes serta gangguan pengaturan glukosa (Fatimah, 2021).

I. Batas Lansia

Menurut Kholifah, (2017) terdapat dua usulan pembagian lansia.

1. Menurut Institusi Kesehatan Dunia, WHO mengatakan pembagian lansia yakni:
 - a. *Elderly* yakni usia 60-74 tahun.
 - b. *Old* yakni usia 75-90 tahun.
 - c. *Very old* yakni usia > 90 tahun.
2. Depkes RI mengatakan pembagian lansia terbagi menjadi tiga golongan yakni:
 - a. Usia lanjut *presenilis* yakni usia 45-59 tahun.
 - b. Usia lanjut yakni usia 60 tahun ke atas.
 - c. Usia lanjut berisiko yakni usia 70 tahun ke atas maupun usia 60 tahun ke atas dengan masalah kesehatan.

Begitu banyak definisi mengenai pembagian kelompok lansia, namun pada dasarnya untuk lansia yakni usia 60 tahun ke atas. Klasifikasi lansia bagi Bina Keluarga Lansia dalam BKKBN (Wadu'ud dan Bahfiarti, 2016) pada prinsipnya bisa dibedakan:

- a. Kelompok lansia awal (45-54 tahun).
- b. Kelompok pra lansia (55-59 tahun).
- c. Kelompok lansia 60 tahun ke atas.

J. Test Pemeriksaan Glukosa Darah

Test untuk pengecekan glukosa darah melingkupi beberapa metode test yakni kimia, enzimatik, serta POCT.

a. Test kimia

Test kimia yakni teknik yang mengenakan pereduksi glukosa dengan penunjuk yang berganti warna jika tereduksi. Senyawa lain dalam darah juga akan ikut tereduksi, misalnya urea yang bisa meningkat, cukup berarti pada uremia, karena sebab itu teknik ini bisa dibilang tidak bersifat khusus (Devi, Sukeksi dan Santosa, 2018).

b. Test enzimatik

Test enzimatik kerap dipergunakan untuk uji glukosa darah sebab sifatnya khusus serta hasil keakuratannya yang tinggi. Test ini cuma mengukur kadar glukosa darah. Terdapat dua jenis cara test enzimatik yang biasa dipergunakan dalam pengecekan, yakni test glukosa oksidase serta test heksokinase (Devi, Sukeksi dan Santosa, 2018).

1) Test glukosa oksidase (GOD-PAP)

Test ini merupakan test spesifik yang dipergunakan untuk pengukur kadar glukosa dalam serum maupun plasma melewati respon glukosa oksidase.

2) Test heksokinase

Test ini dipergunakan untuk tujuan menguji maupun menaksir glukosa darah. Test ini juga dianjurkan langsung dari lembaga kesehatan *World Health Organization* (WHO) serta *International Federation Clinical Chemistry* (IFCC).

c. *Point of care testing* (POCT)

Mengatur glukosa darah yang baik merupakan aspek penting dalam meminimalkan risiko komplikasi pada pengidap diabetes. Alat POCT ini mampu dipergunakan untuk memantau, mengukur glukosa darah maupun sebagai test *screening* diabetes. Strip bilamana ditetesi darah akan menciptakan suatu respon

reaksi antara darah serta reagen pada strip, kemudian dirubah menjadi satuan berupa angka yang sesuai besaran dari muatan listrik, dengan nilai zat yang dihitung dalam darah. *Point Of Care Testing* juga kerap dipergunakan pada instalasi rawat inap, IGD (Instalasi Gawat Darurat), laboratorium, serta apalagi alat ini juga sudah bisa dipergunakan oleh semua kalangan masyarakat dengan mandiri di rumah yang tidak perlu pengawasan spesifik (Kesuma, Irwadi dan Ardelia, 2021).

POCT juga dikatakan sebagai pengecekan yang hasilnya bisa diketahui secara cepat untuk membantu memastikan tindakan serta penaksiran berikutnya untuk pasien. Contohnya yakni alat glukometer. Pemakaian utama alat ini yakni untuk pemantauan, bukan diagnosa pasti sebab alat ini mempunyai sebagian keterbatasan yakni cuma bisa memakai sampel darah kapiler. Menggunakan darah kapiler mempunyai beberapa indikasi, contohnya pada kasus gangguan peredaran darah saraf yang berat semacam tubuh kehilangan cairan dalam kondisi koma, ketoasidosis, hipotensi berat, gagal jantung, serta lain- lainnya (Patologi Klinik, 2020).

1) Prinsip kerja POCT

Prinsip kerja alat POCT pada biasanya mengenakan sel penaksiran yang mana bisa membangkitkan respon tertentu berbentuk matriks berpori, chamber maupun sesuatu permukaan (*surfance*). Penapsiran mampu secara visual, optikal maupun menatap respon elektrokimia yang berlangsung. Uji POCT kimia pada biasanya mengenakan teknologi biosensor yang terbagi menjadi dua bagian yakni *amperometric detection* serta *reflecntance*. *Amperometric detection* yakni sistem pengecekan yang mendeteksi gelombang listrik yang dihasilkan oleh respon elektrokimia. Respon itu menciptakan gelombang listrik yang sama dengan

kandungan bahan kimia yang terdapat dalam darah. *Reflectance* yakni sistem pengecekan mendeteksi warna yang tercipta dari respon antara sampel yang mengandung bahan kimia dengan reagen dalam strip. Interaksi kimia antara zat-zat tertentu pada darah dengan zat kimia pada reagen kering yang akan diukur, dirubah sebagai angka yang sesuai muatan listrik. Angka yang didapat akan dianggap setara dengan kandungan zat dalam darah (Laisouw, Anggaraini dan Ariyadi, 2017).

2) Kelebihan dan kekurangan POCT

Point Of Care Testing yakni perlengkapan yang dipergunakan untuk pengecekan kadar glukosa darah bersumber pada elektrokimia yang dilapisi oleh enzim glukosa oksidase pada strip membran. *Point Of Care Testing* ada keuntungan yakni hasil yang diperoleh tergolong cepat dengan waktu singkat, mengenakan muatan sampel yang sedikit, mudah diaplikasikan, pengecekan mampu dilakukan oleh perawat, pasien serta semua masyarakat untuk pemantauan kadar glukosa darah secara berkala, bentuk alat kecil serta simpel sehingga tidak berat serta sanggup dibawa kemana-mana, alat ini juga bisa mengecek asam urat, hemoglobin serta kolesterol. Alat POCT juga ada kerugian yakni kurangnya kepiawaian pengecekan, hawa ataupun suhu mempengaruhi nilai pengecekan, hematokrit juga mampu tercampur dengan zat tertentu, pra-analitik tidak mudah dikendalikan bilamana diaplikasikan oleh orang maupun petugas yang tidak kompeten (Endiyasa, Ariam dan Urip, 2019).