

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Defenisi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus merupakan penyakit gangguan metabolisme kronis yang ditandai peningkatan glukosa darah (hiperglikemi), disebabkan karena ketidakseimbangan antara suplai dan kebutuhan untuk memfasilitasi masuknya glukosa dalam sel agar dapat digunakan untuk metabolisme dan pertumbuhan sel. Berkurang atau tidak adanya insulin menjadikan glukosa tertahan didalam darah dan menimbulkan peningkatan gula darah, sementara sel menjadi kekurangan glukosa yang sangat dibutuhkan dalam kelangsungan dan fungsi sel (Izzati Nirmala dalam meivi I .Derek, 2017). Diabetes merupakan suatu penyakit kronis karena pankreas. tidak dapat menghasilkan insulin yang lebih (hormon yang mengatur gula darah) Ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkannya secara efektif. Diabetes Melitus merupakan salah satu dari keempat penyakit tidal menular, yang menjadi masalah kesehatan bagi masyarakat yang sangat penting. Jumlah kasus penderita Diabetes Melitus terus meningkat (WHO 2016 dalam info DATIN 2018).

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Klasifikasi Diabetes Melitus Menurut (Tandra,2018)

a. Diabetes Melitus tipe 1

Diabetes tipe 1 atau yang disebut diabetes insulin-depedent merupakan penyakit autoimun yang disebabkan oleh adanya gangguan pada sistem

imun atau kekebalan tubuh yang mengakibatkan rusaknya pankreas. Kerusakan pada pankreas pada diabetes tipe 1 dapat disebabkan karena genetika (keturunan)

b. Diabetes Melitus tipe 2

Diabetes tipe 2 atau yang sering disebut diabetes Non Insulin-Dependent merupakan diabetes yang resistensi terhadap insulin. Insulin dalam jumlah yang cukup tetapi tidak dapat bekerja secara optimal sehingga menyebabkan kadar glukosa darah tinggi didalam tubuh. Defisiensi insulin juga dapat terjadi secara relatif pada kasus DM tipe 2 dan sangat mungkin untuk mejadi defisiensi insulin absolut. Pengidap penyakit diabetes tipe 2 biasanya terjadi pada usia diatas 40 tahun, tetapi bisa timbul pada usia 20 tahun. Sekitar 90-95% kasus diabetes melitus merupakan diabetes melitus tipe 2.

c. Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes melitus gestasional biasanya muncul pada saat kehamilan keadaan ini terjadi karena pembentukan beberapa hormon pada ibu hamil yang menyebabkan resistensi insulin. Ibu hamil yang mengalami Diabetes Melitus gestasional akan terdeteksi pada saat kehamilan berumur 4 bulan keatas, dan glukosa darah akan kembali normal pada saat ibu telah melahirkan.

2.1.3 Faktor penyebab diabetes melitus

Faktor penyebab menurut (Suiraoaka, 2012) dikelompokkan menjadi 2 golongan yaitu:

a. Faktor risiko yang tidak dapat diubah

1) Umur

Manusia mengalami penurunan fisiologis setelah umur 40 tahun. Diabetes Mellitus sering muncul setelah manusia memasuki umur rawan tersebut. Semakin bertambahnya umur, maka risiko menderita Diabetes Mellitus akan meningkat terutama umur 45 tahun (kelompok risiko tinggi).

2) Jenis kelamin

Distribusi penderita Diabetes Mellitus menurut jenis kelamin sangat bervariasi. Di Amerika Serikat penderita Diabetes Mellitus lebih banyak terjadi pada perempuan daripada laki-laki. Namun, mekanisme yang menghubungkan jenis kelamin dengan Diabetes Mellitus belum jelas.

3) Faktor keturunan

Diabetes Mellitus cenderung diturunkan. Adanya riwayat Diabetes Mellitus dalam keluarga terutama orang tua dan saudara kandung memiliki risiko lebih besar terkena penyakit ini dibandingkan dengan anggota keluarga yang tidak menderita Diabetes Mellitus. Ahli menyebutkan bahwa Diabetes Mellitus 11 merupakan penyakit yang terpaut kromosom seks atau kelamin. Umumnya, laki-laki menjadi penderita sesungguhnya, sedangkan perempuan sebagai pihak yang membawa gen untuk diwariskan kepada anak-anaknya.

4) Riwayat

Penderita Diabetes Mellitus gestasional Diabetes gestasional dapat terjadi sekitar 2-5% pada ibu hamil. Biasanya Diabetes Mellitus akan hilang

setelah anak lahir. Namun, dapat pula terjadi Diabetes Mellitus dikemudian hari. Ibu hamil yang menderita Diabetes Mellitus akan melahirkan bayi besar dengan berat lebih dari 4000 gram. Apabila hal ini terjadi, maka kemungkinan besar si ibu akan mengidap Diabetes Mellitus tipe II kelak.

b. Faktor risiko yang dapat diubah :

1) Obesitas

Berdasarkan beberapa teori menyebutkan bahwa obesitas merupakan factor predisposisi terjadinya resistensi insulin. Semakin banyak jaringan lemak pada tubuh maka tubuh semakin resisten terhadap kerja insulin, terutama bila lemak tubuh atau kelebihan berat badan terkumpul di daerah sentral atau perut. Lemak dapat memblokir kerja insulin sehingga glukosa tidak dapat diangkut ke dalam sel dan menumpuk dalam pembuluh darah, sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa darah. Obesitas merupakan faktor risiko terjadinya Diabetes Mellitus tipe II dimana sekitar 80-90% penderita mengalami obesitas 12

2) Aktivitas fisik kurang

Berdasarkan penelitian bahwa aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur dapat menambah sensitivitas insulin. Prevalensi Diabetes Mellitus mencapai 2-4 kali lipat terjadi pada individu yang kurang aktif dibandingkan dengan individu yang aktif. Semakin kurang aktivitas fisik, maka semakin mudah seseorang terkena penyakit Diabetes Mellitus. Olahraga atau aktivitas fisik dapat membantu mengontrol berat badan.

Glukosa dalam darah akan dibakar menjadi energi, sehingga sel-sel tubuh menjadi lebih sensitif terhadap insulin. Selain itu, aktivitas fisik yang teratur juga dapat melancarkan peredaran darah, menurunkan faktor risiko terjadinya Diabetes Mellitus.

3) Pola makan

Pola makan yang salah dapat mengakibatkan kurang gizi atau kelebihan berat badan. Kedua hal tersebut dapat meningkatkan risiko terkena Diabetes Mellitus. Kurang gizi (malnutrisi) dapat mengganggu fungsi pankreas dan mengakibatkan gangguan sekresi insulin. Sedangkan kelebihan berat badan dapat mengakibatkan gangguan kerja insulin.

2.2 Defenisi Glukosa

Glukosa darah merupakan gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan yang diserap dalam jumlah besar ke dalam darah serta di konversikan ke dalam hati. Glukosa dalam tubuh dipecah untuk menyediakan energi pada sel atau jaringan dan dapat disimpan sebagai energi dalam sel sebagai glikogen. Glukosa terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati otot dan rangka. Kadar glukosa darah dapat dipengaruhi oleh dua hormone yang berasal dari pankreas yaitu insulin dan glukagon. Insulin diperlukan untuk permeabilitas membran sel terhadap glukosa dan untuk transportasi glukosa ke dalam sel. Tanpa insulin, glukosa tidak dapat memasuki sel.

Glukagon menstimulasi glikogenolisis (pengubahan glikogen cadangan menjadi glukosa) dalam hati penurunan kadar glukosa darah (hipoglikemia)

terjadi akibat asupan makanan dengan gizi yang tidak seimbang atau darah terlalu banyak mengandung insulin. Jika terjadi peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia), berarti insulin yang beredar tidak mencukupi, kondisi ini disebut sebagai diabetes melitus. Kadar gula darah puasa yang mencapai >125 mg/dl biasanya menjadi indikasi terjadinya diabetes, dan untuk memastikan diagnosis saat gula darah mencapai kadar tepat digaris normal atau agak di atasnya harus dilakukan uji gula darah postprandial atau uji toleransi glukosa (Kee,2013).

2.2.1 Hiperglikemia

Hiperglikemia merupakan suatu keadaan meningkatnya kadar glukosa dalam tubuh seseorang yang melebihi kadar normal. Penyebab belum pasti tetapi sering dihubungkan dengan kurangnya insulin dan faktor predisposisi yaitu genetik, umur, dan obesitas. Hiperglikemia yang tidak dikontrol secara terus menerus akan berkembang menjadi penyakit diabetes melitus dan merupakan faktor risiko untuk penyakit metabolik lainnya. (Kasengke, 2015)

2.2.2 Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah gangguan Kesehatan yang terjadi Ketika kadar gula darah di dalam darah dibawah kadar normal. Hipoglikemia adalah komplikasi yang paling umum terjadi pada individu dengan Diabetes Melitus (KEMENKES RI, 2017).

Hipoglikemia pada pasien Diabetes Melitus disebut iatrogenic hypoglycemia, sedangkan hipoglikemia pada pasien non-diabetes disebut hipoglikemia spontan. Hipoglikemia bersifat emergensi dengan gejala dan keluhan yang tidak spesifik, hipoglikemia dapat berkembang menjadi koma bahkan kematian, hipoglikemia berat yang berkepanjangan akan mengakibatkan kerusakan otak permanen. (Mansyur, 2018)

2.2.3 Metabolisme Glukosa Darah

Glukosa dapat disimpan dihati atau otot sebagai glikogen, suatu polimer yang terdiri dari banyak residu glukosa dalam bentuk yang dapat dibebaskan dan dimetabolisme sebagai glukosa. Karena besarnya volume dan kandungan enzim untuk berbagai konversi metabolik, hati berperan dalam mendistribusikan glukosa untuk menghasilkan energi Sebagian besar energi untuk fungsi sel dan jaringan berasal dari glukosa (Wulandari, 2016)

Asam piruvat, asam laktat, dan asetilkoenzim A (Asetil-koA) merupakan hasil metabolisme glukosa yang dapat menghasilkan energi. Tahap awal dari metabolisme glukosa yaitu proses glikogenolisis yang merupakan proses pemecahan glikogen menjadi glukosa dengan bantuan enzim glikogen fosforilase, glukosa 1-fosfat dilepas dengan bantuan enzim fosforilase dan diubah menjadi glukosa 6-fosfat oleh enzim fosfoglukomutase. Tahap akhir dengan bantuan enzim glukosa glukosa 6-fosfat didefosforilasi sehingga terbentuk glukosa. Dalam proses pencernaan glukosa diubah menjadi asam piruvat (Ningsih, 2015) .

2.3 Macam-macam Pemeriksaan Glukosa Darah dan Nilai normal

Beberapa macam pemeriksaan glukosa darah yang dapat dilakukan yaitu:

a. Glukosa darah sewaktu

Glukosa darah sewaktu adalah pengukuran kadar dalam darah yang diambil kapan saja, tanpa mempertimbangkan makan terakhir. Nilai normal glukosa darah sewaktu yaitu <200 mg/dl. Dan juga kadar glukosa darah sewaktu merupakan kadar glukosa darah sepanjang hari yang bervariasi dimana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar gula

darah sewaktu untuk kondisi normal pada dewasa umur diatas 45 tahun menurut WHO yaitu 70-130 mg/dl. Menurut Perkumpulan Endrokinologi Indonesia (PERKENI) kadar glukosa darah sewaktu pada serum vena yaitu <100 mg/dl (bukan DM), 100-199 mg/dl (belum pasti DM) >200 mg/dl (DM) dijadikan sebagai patokan penyaring diagnosis DM. (Soelistijo,2015)

b. Glukosa darah puasa

Pemeriksaan ini memerlukan 8 jam puasa sebelum darah diambil untuk diperiksa. Puasa adalah keadaan tanpa suplai asupan makanan (kalori) selama 8 jam, tetapi diperbolehkan minum air putih. Jadi bukan puasa makan dan minum yang biasa dilakukan. Jika kadar glukosa puasa >126 mg/dl, maka dikategorikan Diabetes Melitus (Soelistijo, 2015)

c. 2 jam setelah makan

Glukosa 2 jam setelah makan adalah pemeriksaan glukosa yang dilakukan setelah 2 jam pembebasan glukosa yang setara dengan 75 gram glukosa. Pemeriksaan ini dapat digunakan untuk evaluasi insulin dalam tubuh. Nilai normal glukosa 2 jam pp adalah 140 mg/dl (Soelistijo, 2015)

2.4 Glukosa Darah Pada Usia 40-50

Setiap bertambahnya usia pada seseorang maka akan sejalan dengan proses penuannya. Hal ini disebabkan karena terjadinya perubahan anatomis, fisiologis dan biokimia pada sistem organ. Salah satunya, pada pankreas yang dapat mengakibatkan terjadinya gangguan sel beta yang menyebabkan produksi dan kerja insulin berkurang. Selain itu, proses penuaan juga mengakibatkan perubahan pada fungsi kerja pada sel beta pankreas yang mana memiliki tugas

memproduksi insulin, fungsi insulin adalah membantu menstabilkan kadar gula darah dalam tubuh. Maka dari itu, jika pankreas yang dikenal sebagai organ yang menghasilkan insulin mengalami masalah maka dapat mempengaruhi kenaikan kadar gula darah didalam tubuhnya (Rantung et al, 2015).

Selain itu menurut Isnaini & Ratnasari (2018) mengatakan bahwa usia diatas 45 tahun merupakan faktor resiko peningkatan jumlah Diabetes Melitus, selain itu faktor Riwayat keluarga dan obesitas, proses penuaan yang disebabkan oleh perubahan anatomis, fisiologis dan biokimia menyebabkan penurunan sensitivitas insulin dan terjadinya gangguan sel beta yang menyebabkan produksi insulin berkurang biasanya terjadi pada usia lanjut. Proses bertambah usia dapat mempengaruhi homeostatis tubuh, termasuk perubahan fungsi sel beta pankreas yang menghasilkan insulin akan menyebabkan gangguan sekresi hormon atau penggunaan glukosa yang tidak kuat pada tingkat sel yang berdampak terhadap peningkatan kadar glukosa darah.

Biasanya manusia mengalami perubahan fisiologi secara drastis menurun dengan cepat setelah usia 45 tahun. Sehingga pada usia 50 tahun peningkatan resiko tingginya kadar gula darah akan meningkat. Adanya proses penuaan yang menyebabkan berkurangnya kemampuan sel pankreas dalam memproduksi insulin (Sunjaya, 2019).

2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa

Kadar glukosa darah di pengaruhi oleh faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen disebut juga *humoral faktor* diantaranya hormon insulin, glukagon, kortisol, sistem reseptor pada otot dan sel hati. Faktor eksogen antara lain jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktivitas fisik yang

dilakukan (Subari, 2008) selain faktor endogen dan eksogen juga terdapat faktor lain yaitu faktor terkait pasien dan faktor yang terkait dengan laboratorium. Faktor terkait pasien antara lain, umur , jenis kelamin, ras, genetik, tinggi badan, berat badan, kondisi klinik, status nutrisi, dan penggunaan obat. Faktor terkait laboratorium antara lain cara pengambilan specimen, penanganan spesimen, waktu pengambilan, metode analisis, kualitas spesimen, jenis alat dan Teknik pengukuran (KEMENKES, 2011)

2.6 Metode – Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

Metode Pemeriksaan Glukosa Darah menurut (Protap human, 2018)

1. Metode peroksidase

Perinsip : hydrogen peroksidase bereaksi dengan oksigen aseptor *orthodianiside*, *phenyl aminephenazone* atau *chromogenik* oksigen aseptor dalam reaksi peroksidase akan membentuk warna.

2. Metode oksidase

Prinsip : gula ditemukan setelah reaksi enzimatik dengan gula oksidase hydrogen peroksidase yang terbentuk bereaksi dengan peroksida 4 *aminophenazone* dan phenol menjadi zat warna *quinonelmine* bewarna merah violet.

2. Metode enzimatik heksokinase

Prinsip pemeriksaan : metode Enzimatik dengan hexokinase. 4,5 hoxokinase mengkatalisis fosforilasi glukosa menjadi, glukosa-6-fosfat oleh ATP. Glukosa-6-fosfat dehydrogenase mengoksidasi glukosa-6-fosfat di adanya NADP menjadi glukonat-6-fosfat. Tidak ada karbohidrat lain teroksidasi.

Laju pembentukan NADPH selama reaksi adalah secara langsung sebanding dengan konsentrasi glukosa dan diukur secara fotometrik

2.7 Kerangka Konsep

