

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Kadar Gula Darah

a. Defenisi

Kadar gula darah adalah jumlah kandungan glukosa dalam plasma darah. Glukosa darah puasa merupakan salah satu cara untuk mengidentifikasi diabetes melitus pada seseorang. Penyakit ini, gula tidak siap untuk ditransfer ke dalam sel, sehingga terjadi hiperglikemi sebagai hasil bahwa glukosa tetap berada di dalam pembuluh darah (Sherwood, 2021). Peningkatan kadar glukosa darah yang terjadi setelah makan atau minum akan merangsang pankreas untuk menghasilkan insulin sehingga mencegah kenaikan kadar glukosa darah yang lebih lanjut dan menyebabkan kadar glukosa darah menurun secara perlahan (Gesang dan Abdullah, 2019).

Gula darah adalah istilah yang mengacu kepada kadar glukosa dalam darah yang konsentrasinya diatur ketat oleh tubuh. Kadar glukosa darah sepanjang hari bervariasi dimana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar glukosa darah yang normal pada pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa adalah 70-110 mg/dl. Kadar glukosa darah biasanya kurang dari 120-140 mg/dl pada 2 jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung glukosa maupun karbohidrat (Price, 2018). Kadar insulin berlebih dapat menimbulkan peningkatan retensi natrium oleh tubulus ginjal yang dapat menyebabkan hipertensi (Ida A. P Wirawati, 2019).

Mengidentifikasi diabetes melitus pada seseorang adalah dengan pemeriksaan glukosa darah dan tidak dapat ditegakkan hanya atas dasar adanya glukosuria saja (Soegondo, 2011). Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatis dengan bahan plasma darah vena. Pada keadaan yang tidak memungkinkan dan tidak tersedia fasilitas Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO), maka pemeriksaan penyaring dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah (PERKENI, 2015).

Tabel 2. 1
Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa

Normal	Prediabetes	DM	Bukan DM	Belum Pasti	DM
Kadar darah (mg/dl)	Glukosa sewaktu	Plasma Vena Darah Kapiler	<100 <90	100-199 90-199	≥200 ≥200
Kadar darah (mg/dl)	Glukosa Puasa	Plasma Vena Darah Kapiler	<100 <90	100-125 90-99	≥126 ≥100

Sumber : Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan DM di Indonesia PERKENI (2011)

b. Mekanisme Pengaturan Gula Darah

Karbohidrat merupakan sumber energi utama dalam metabolisme tubuh. Ketika makanan dihancurkan atau dikunyah didalam mulut, makanan akan bercampur dengan enzim saliva yang menghidrolisis tepung menjadi disakardia maltosa, sukrosa dan laktosa. Eritosit pada vili usus halus mengandung empat enzim diantaranya lactase, sukrase,

maltase dan α -dekstrinase. Enzim-enzim ini akan memecahkan disakarida laktosa, sukrosa dan maltosa termasuk juga polimer glukosa lainnya menjadi monosakarida. Pengaturan kadar glukosa darah terutama dilakukan oleh insulin dan glukagon yang diproduksi oleh pankreas (Immanuel, 2014).

Kadar glukosa plasma tidak boleh menurun terlalu rendah karena glukosa merupakan sumber energi yang dapat digunakan oleh otak dan eritrosit (Mayes, 2013). Kadar glukosa plasma juga tidak boleh meningkat terlalu tinggi karena dapat mempengaruhi tekanan osmotik dan bila kadar glukosa plasma sangat tinggi akan menyebabkan dehidrasi seluler (Guyton dan Hall, 2019).

Penyerapan glukosa dari makanan oleh sel, terutama oleh sel-sel hati dan otot jaringan adipose, menurunkan kadar glukosa dalam darah. Dua jam setelah makan kadar glukosa darah kembali ke kadar puasa normal sekitar 80-100mg/dl (Gesang dan Abdullah, 2019). Tingginya kadar glukosa darah yang diiringi pula oleh dislipidemia bertanggung jawab terhadap kerusakan jaringan baik secara langsung melalui stress oksidatif, dan proses glikosilasi yang meluas (Manaf, 2014). Insulin akan meningkatkan penyimpanan glukosa, menghambat pembentukan glukosa oleh hepar dan meningkatkan ambilan glukosa oleh sel otot dan lemak sehingga menyebabkan penurunan kadar glukosa plasma (Goodman, 2016).

c. Cara mengontrol kadar Gula Darah

Kadar gula darah dapat dikontrol dengan 3 cara yakni menjaga berat badan ideal, diet makanan seimbang dan melakukan olahraga atau latihan fisik. Seiring berjalannya waktu, ketiga cara tersebut kadar gula darah mungkin tidak

terkontrol dengan baik, pada keadaan seperti inilah baru diperlukan obat anti diabetes (OAD), pada dasarnya otot baru diperlukan jika dengan cara diet dan olahraga gula darah belum terkontrol dengan baik (Ramdhani. R.,2018).

2. Diabetes Melitus

a. Defenisi

Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolisme yang terjadi pada organ pankreas yang ditandai dengan peningkatan gula darah atau sering disebut hiperglikemia yang disebabkan karena menurunnya jumlah insulin dari pankreas. Diabetes memiliki 2 tipe yakni diabetes melitus tipe 1 yang merupakan hasil dari reaksi autoimun terhadap protein sel pulau pankreas. Kemudian diabetes melitus tipe 2 yang mana disebabkan oleh kombinasi faktor genetik yang berhubungan dengan gangguan sekresi insulin, resistensi insulin dan factor lingkungan seperti obesitas, makan berlebihan, kurang makan, kurang berolahraga dan stress serta penuaan (Ozougwu et al., 2013).

b. Etiologi

Faktor- faktor resiko yang berhubungan dengan proses terjadinya diabetes melitus adalah:

1) Usia

Risiko terjadinya diabetes melitus meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Resistensi insulin mulai terjadi pada usia 45 tahun dan cenderung meningkat pada usia di atas 65 tahun. Orang-orang di usia ini cenderung kurang untuk melakukan aktifitas, hilangnya kekuatan masa otot, dan bertambahnya berat badan, proses penuaan juga dapat mengakibatkan penurunan

fungsi sel beta pankreas sebagai penghasil insulin (Bruner dan Suddart, 2015).

2) Obesitas

Obesitas merupakan faktor risiko yang berperan penting terhadap penyakit Diabetes Melitus. Apabila anda gemuk tubuh anda lebih sulit dalam menggunakan insulin yang dihasilkan hal ini dinamakan keadaan resistensi insulin. Obesitas juga dipengaruhi oleh aktivitas fisik yang dapat mengontrol kadar gula darah, glukosa akan diubah menjadi energi pada saat beraktivitas fisik sehingga mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula darah akan berkurang. Pola makan yang salah kurang mengkonsumsi buah dan sayur dan cenderung berlebih menyebabkan timbulnya obesitas (Hutagaol, 2021).

3) Riwayat keluarga

Pada dewasa keturunan pertama dari penderita diabetes melitus lebih dihubungkan pada resistensi insulin hepatic yang dapat diketahui dari terjadinya GDPT yang disebabkan oleh defek pada metabolisme glukosa dan diwariskan pada keturunannya.

4) Kelompok etnik

Meskipun masih belum jelas kenapa, kebanyakan orang dari suatu ras termasuk ras hitam, hispanik, India, Amerika, dan Asia Amerika, lebih cenderung memiliki resiko terhadap Diabetes Melitus dibandingkan dengan ras kulit putih (Bruner dan Suddart, 2015).

c. Klasifikasi diabetes melitus

Klasifikasi etiologis diabetes melitus menurut *American Diabetes Association* (2022) dibagi 4 jenis yaitu:

1) Diabetes melitus tipe I

Diabetes melitus tipe I terjadi karena adanya destruksi sel beta pankreas yang disebabkan autoimun. Pada diabetes melitus tipe ini terdapat sedikit atau tidak sama sekali sekresi insulin dapat ditentukan dengan level protein c-peptida yang jumlahnya sedikit atau tidak terdeteksi sama sekali. Manifestasi klinik pertama dari penyakit ini adalah ketoasidosis.

Faktor penyebab terjadinya diabetes melitus tipe I adalah infeksi virus atau rusaknya sistem kekebalan tubuh yang disebabkan karena reaksi autoimun yang merusak sel-sel penghasil insulin yaitu sel β pada pankreas secara menyeluruh. Pada tipe I, pankreas tidak dapat memproduksi insulin.

2) Diabetes melitus tipe II

Diabetes melitus tipe II disebabkan oleh kegagalan relatif sel β pankreas dan resisten insulin. Resistensi insulin adalah turunnya kemampuan insulin untuk merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan perifer dan untuk menghambat produksi glukosa oleh hati. Sel β pankreas tidak mampu mengimbangi resistensi insulin ini sepenuhnya, artinya terjadi defisiensi relatif insulin. Ketidakmampuan ini terlihat dari berkurangnya sekresi insulin pada rangsangan glukosa, maupun pada rangsangan glukosa bersama bahan perangsang sekresi insulin lain. Gejala pada diabetes melitus tipe ini secara perlahan-lahan bahkan asimtomatik. Dengan melakukan pola hidup yang sehat, yaitu dengan mengonsumsi makanan yang mengandung gizi seimbang dan olahraga secara teratur biasanya penderita beangsur pulih. Penderita juga harus mampu mempertahankan berat

badan normal, pada penderita stadium akhir kemungkinan akan diberikan suntik insulin.

3) Diabetes melitus tipe lain

Diabetes melitus tipe ini terjadi akibat penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa darah akibat faktor genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, penyakit metabolik endokrin lain, iatrogenik, infeksi virus, penyakit diabetes melitus. Diabetes tipe ini dapat dipicu oleh obat atau bahan kimia (seperti pengobatan HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ).

4) Diabetes melitus gestasional

Diabetes melitus tipe ini terjadi selama masa kehamilan, dimana intoleransi glukosa di dapati pertama kali pada masa kehamilan, biasanya pada trimester kedua dan ketiga. Diabetes melitus gestasional berhubungan dengan meningkatnya komplikasi perinatal. Penderita diabetes melitus gestasional memiliki risiko lebih besar untuk menderita diabetes melitus yang menetap dalam jangka waktu 5-10 tahun setelah melahirkan.

d. Patofisiologi

Pada pasien diabetes melitus, hiperglikemia sering dihubungkan dengan hiperinsulinemia, dislipidemia, dan hipertensi yang bersama-sama mengawali terjadinya penyakit kardiovaskuler dan stroke. Apabila hiperinsulinemia ini tidak cukup kuat untuk mengoreksi hiperglikemia, keadaan ini dapat dinyatakan sebagai diabetes melitus. Resistensi insulin dan hiperinsulinemia pada penderita diabetes melitus diyakini dapat meningkatkan resistensi vaskuler perifer dan kontraktilitas otot polos vaskular melalui respons berlebihan

terhadap angiotensin II. Kondisi tersebut menyebabkan peningkatan tekanan darah melalui sistem renin-angiotensin-aldosteron sehingga menyebabkan hipertensi (Ichsantiarini, 2013).

e. Gejala klinis diabetes melitus

Gejala diabetes melitus dapat digolongkan menjadi 2 yaitu, akut dan kronik (Fitriyani, 2012):

1. Gejala akut diabetes melitus

a) Pada permulaan gejala: banyak makan (polifagia), banyak minum (Polidipsia), banyak buang air kecil (poliuria)

b) Bila keadaan tersebut tidak segera diobati, akan timbul gejala: nafsu makan mulai berkurang/berat badan turun dengan cepat (turun 5-10kg dalam waktu 2-4 minggu) dan mudah lelah.

2. Gejala kronik diabetes melitus yaitu kesemutan, rasa tebal di kulit, kram, mudah mengantuk, dan mata kabur.

f. Faktor risiko

Faktor risiko diabetes melitus adalah: merokok, hipertensi, riwayat penyakit jantung koroner, riwayat penyakit keluarga, obesitas, pola hidup, status ekonomi, dan pendidikan.

g. Diagnosis

Pada anamnesis dapat ditemukan keluhan klasik atau non klasik. Keluhan klasik berupa: poliuria, polifagia, polidipsia, penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya. Keluhan lain atau non klasik: badan terasa lemah, kesemutan, gatal, mata kabur, nyeri pada ekstremitas yang tidak jelas sebabnya, luka yang sulit sembuh, disfungsi ereksi pada pria, pruritus vulva pada perempuan.

h. Komplikasi Diabetes Melitus

Menurut (Tanto Chustrin, 2016) komplikasi diabetes melitus meliputi: penyakit mikrovaskuler, termasuk retinopati, nefropati, dan neuropati, dislipidemia, penyakit makrovaskuler, termasuk penyakit arteri koroner, arteri perifer, dan arteri serebri, ketoasidosis diabetik, gagal ginjal kronis.

3. Hipertensi

a. Defenisi

Hipertensi atau darah tinggi adalah tekanan darah yang meningkat secara terus menerus hingga melewati batas normal (Hasfika et al., 2020;Saibi et al., 2020;Lestari et al., 2022). Hipertensi sering disebut *Silent Killer* karna salah satu penyakit mematikan tanpa adanya gejala (Inriani et al., 2021;Latifah & Maryati, 2018). Hipertensi adalah peningkatan tekanan darah sistolik lebih dari atau sama dengan 140mmHg atau tekanan darah diastolik lebih dari atau sama dengan 90mmHg dalam 2 kali pengukuran dengan jarak pemeriksaan minimal 10 menit (Setiati,2016).

Hipertensi juga merupakan salah satu faktor risiko diabetes melitus (faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi). Hipertensi dapat menimbulkan resistensi insulin yang merupakan penyebab utama peningkatan glukosa darah, sehingga orang yang menderita hipertensi memiliki risiko menderita diabetes melitus (Rahayu dkk., 2012).

b. Klasifikasi Hipertensi

Klasifikasi tekanan darah terdiri dari 4 kategori, dengan nilai normal pada tekanan darah sistolik <120mmHg dan tekanan darah diastolik <80mmHg. Prehipertensi tidak dianggap sebagai kategori penyakit tetapi mengidentifikasi pasien-

pasien yang tekanan darahnya cenderung meningkat ke klasifikasi hipertensi dimasa yang akan datang. Ada dua tingkat (stage) hipertensi dan semua pasien pada kategori ini harus diberi terapi obat (Muchid et al., 2017).

Tabel 2.2
Klasifikasi Tekanan Darah Untuk Dewasa
Umur \geq 18 Tahun

Klasifikasi Tekanan Darah	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastolik (mmHg)
Normal	<120	<80
Prehipertensi	120-139	80-89
Hipertensi stage 1	140-159	90-99
Hipertensi stage 2	\geq 160	\geq 100

c. Faktor resiko

Faktor resiko terjadinya hipertensi dapat dibagi menjadi 2, yaitu: faktor resiko yang dapat dikontrol dan faktor resiko yang tidak dapat dikontrol. Menurut (*American Heart Association*, 2014), faktor yang tidak dapat di kontrol:

1) Genetika

Apabila riwayat hipertensi didapat pada kedua orang tua maka dugaan terjadinya hipertensi pada seseorang cukup besar. Hal ini terjadi karena pewarisan sifat melalui gen.

2) Usia

Dengan semakin bertambahnya usia, kemungkinan seseorang menderita hipertensi juga semakin besar. Penyakit hipertensi merupakan penyakit yang timbul akibat adanya interaksi di berbagai faktor resiko yang dimiliki seseorang.

3) Jenis kelamin

Hingga pada usia 54 tahun, laki-laki lebih cenderung mengalami peningkatan tekanan darah dibanding wanita. Tetapi pada usia 55-64 tahun laki-laki dan perempuan memiliki prevalensi yang hampir sama, dan pada usia lebih dari 64 tahun perempuan lebih sering mengalami hipertensi ketimbang laki-laki.

Faktor yang dapat di kontrol (Sutanto, 2011):

1. Obesitas
2. Stress
3. Diet sodium
4. Gaya hidup yang kurang sehat
5. Merokok
6. Kurang aktivitas fisik
7. Konsumsi alkohol berlebihan
8. Mengonsumsi garam

d. Patogenesis

Penyebab-penyebab hipertensi ternyata sangat banyak. Tidak dapat ditentukan hanya dengan satu faktor saja, pada akhirnya semuanya akan menyangkut kendali natrium (Na) di ginjal sehingga tekanan darah meningkat (Harahap *et al*, 2022). Ada empat faktor yang mendominasi terjadinya hipertensi:

- 1). Peran volume intravaskuler
- 2). Peran kendali saraf otonom
- 3). Peran rennin angiotensin aldosteron (RAA)
- 4). Peran dinding vaskuler

e. Patofisiologi Hipertensi

Mekanisme terjadinya hipertensi adalah melalui terbentuknya angiotensin II dari angiotensin I oleh angiotensin I Converting Enzyme (ACE). ACE memegang

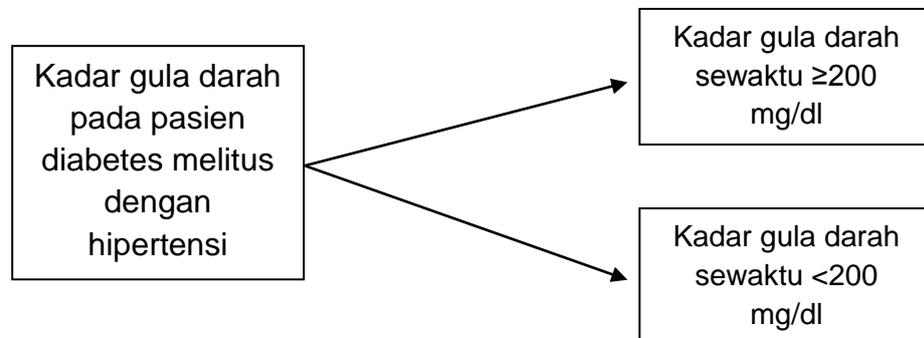
peran fisiologis penting dalam mengatur tekanan darah. Darah mengandung angiotensinogen yang diproduksi di hati. Selanjutnya oleh hormone, rennin (diproduksi oleh ginjal) akan diubah menjadi angiotensin I. oleh ACE yang terdapat di paru-paru, angiotensin I diubah menjadi angiotensin II. Angiotensin inilah yang memiliki peranan kunci dalam menaikkan tekanan darah (Prayitnaningsih *et al*, 2021).

f. Komplikasi

Menurut (Tanto & Hustrini, 2016) Komplikasi hipertensi berdasarkan target organ, antara lain:

- 1) Serebrovaskuler
- 2) Mata
- 3) Kardiovaskuler
- 4) Ventrikel kiri, penyakit jantung coroner
- 5) Ginjal
- 6) Arteri perifer

B. Kerangka konsep



Gambar 2.1 Kerangka Konsep

C. Defenisi Operasional

Tabel 2.3
Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Kadar gula darah pada pasien diabetes melitus dengan hipertensi	Kadar gula darah adalah kandungan gula di dalam sirkulasi darah yang berada di dalam tubuh.	Observasi	Gluko meter (Auto Check)	1. Jika gula darah sewaktu : ≥ 200 mg/dl. 2. Jika gula darah sewaktu: < 200 mg/dl.	Rasio