

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kadar Gula Darah

2.1.1 Defenisi

Kadar gula darah ialah salah satu bentuk dari metabolisme karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber energi primer yang dikontrol oleh insulin. Kelebihan glukosa diubah sebagai glikogen yang akan disimpan di dalam hepar dan otot untuk cadangan jika diperlukan (Galuh & Prabawati, 2021). Glukosa adalah bahan primer nutrisi yang digunakan pada proses metabolisme sel serta menjadi penyedia energi dalam tubuh, serta mengatur dan menjaga kadar glukosa pada batas normal. Glukosa menjadi sumber energi terbentuk dari proses metabolisme asam lemak yang kurang tepat sebab pada proses pembakaran membuat metabolit asam yang berbahaya Bila terjadi penimbunan dalam tubuh. Mekanisme homeostatik mempengaruhi kadar gula pada darah, sebagai akibatnya pada keadaan sehat bisa menjaga kadar glukosa puasa sebanyak 70-110 mg/dl (Lusiana *et al.*, 2019).

2.1.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah

Secara teori kandungan gula darah yang tidak terkontrol pada penderita diabetes yang terlalu banyak mengonsumsi karbohidrat sederhana disebabkan oleh tingginya produksi glukosa dari karbohidrat dan penurunan sekresi insulin. Tidak terkontrolnya kadar glukosa darah juga bisa ditimbulkan asupan karbohidrat total, asupan makanan dan minuman yang dikonsumsi (Ekasari & Dhanny, 2022).

2.1.3 Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Tes glukosa darah ialah salah satu tes glukosa darah yang dilaksanakan di laboratorium. Karbohidrat yang paling signifikan adalah glukosa, yang sebagian besar diambil oleh tubuh sebagai glukosa serta gula lain yang dikonversi oleh hati menjadi glukosa. Banyak ahli medis telah menyarankan untuk mengukur kadar glukosa darah untuk menguji ataupun melacak diabetes melitus. Dengan menerapkan berbagai prinsip enzimatik yang makin spesifik pada glukosa yakni, konversi enzimatik glukosa jadi produk yang ditentukan oleh kolorimetri,

yang melihat reaksi transformasi warna untuk hasil akhir dari sejour reaksi kimia spektrofotometer dapat mengukur glukosa darah (Nur Ramadhani *et al.*, 2019).

2.1.4 Mengontrol Kadar Gula Darah

Dalam mengontrol serta menurunkan kadar gula darah dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya pula seperti berat badan, pendidikan dan faktor umur, dengan mengontrol pola makan/diet, meningkatkan pengetahuan perihal kesehatan, memberikan latihan fisik yaitu dengan senam diabetes yang bisa mengontrol dan menurunkan kadar gula darah menjadi modal pengobatan kedua namun tidak cukup hanya dengan latihan fisik saja namun juga wajib di barengi dengan diet diabetes dengan memilih hidangan makanan yang tidak mengakibatkan kadar gula darah semakin tinggi, edukasi perihal diabetes serta juga minum obat, karena olahraga hanya menjadi tambahan, alangkah baiknya bila hal tersebut juga di lakukan untuk mendapatkan hal yang lebih optimal (Hanifa *et al.*, 2019).

2.2 Hipertensi

2.2.1 Defenisi

Hipertensi merupakan keadaan meningkatnya tekanan darah sistolik lebih besar dari 140 mmHg serta diastolik lebih besar dari 90 mmHg di 2 kali pengukuran dengan selang waktu lima menit pada keadaan cukup istirahat/tenang (Kemenkes, 2018). Hipertensi dikenal secara luas sebagai penyakit kardiovaskular, dikarenakan adalah salah satu resiko utama penyebab gangguan jantung, serta diperkirakan sudah menyebabkan 4,5% dari beban penyakit secara dunia, serta prevalensinya hampir sama besar pada negara berkembang maupun pada negara maju (Hanifa *et al.*, 2019).

2.2.2 Klasifikasi Hipertensi

Klasifikasi sesuai etiologi dari hipertensi yang paling banyak ialah hipertensi esensial (utama) 90% penderita hipertensi mengalami hipertensi esensial (primer) penyebabnya secara pasti belum diketahui. Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya hipertensi esensial yaitu faktor genetik, stres, serta psikologis, faktor lingkungan, dan diet (peningkatan penggunaan garam serta berkurangnya asupan kalium atau kalsium) klasifikasi yang ke 2 ialah hipertensi sekunder dimana hipertensi sekunder lebih mudah dikendalikan dengan

penggunaan obat-obatan. Penyebab hipertensi sekunder antara lain ialah berupa kelainan ginjal : seperti obesitas, retensi insulin, hipertiroidisme, serta pemakaian obat-obatan, seperti kontrasepsi oral dan kortikosteroid (Majid, 2018).

Tabel 2.1 Kategori tekanan darah menurut WHO dalam (Kemenkes RI, 2018)

Kategori	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Diastolik
Normal	< 120 mmHg	<80 mmHg
Pre Hipertensi	120-139 mmHg	80-89 mmHg
Hipertensi tingkat 1	140-159 mmHg	90-99 mmHg
Hipertensi tingkat 2	\geq 160 mmHg	\geq 100 mmHg
Hipertensi sistolik Terisolasi	\geq 140 mmHg	< 90 mmHg

2.2.3 Faktor Penyebab Hipertensi

Pada penderita diabetes melitus kadar glukosa darah semakin tinggi (hiperglikemia) sehingga terjadi resistensi cairan intravaskular yang mengakibatkan pada peningkatan volume cairan tubuh dan diikuti dengan kerusakan sistem vaskular yang mengakibatkan peningkatan resistensi arteri perifer, kedua keadaan ini yang menjadi dasar terjadinya hipertensi (Ohishi, 2018).

Sekitar 40% kematian pada usia muda disebabkan oleh hipertensi yang tidak terkontrol banyak faktor yang berperan dalam terjadinya hipertensi antara lain faktor risiko yang tidak terkontrol serta faktor risiko yang dapat dikendalikan. Faktor risiko yang tak dapat dikontrol seperti faktor keturunan, jenis kelamin, ras serta usia. Sedangkan faktor risiko yang dapat dikendalikan merupakan obesitas, kurang olah raga atau kegiatan fisik, merokok, minum kopi, sensitivitas natrium, kadar kalium rendah, alkohol, stres, pekerjaan, pendidikan serta pola makan (Musfirah & Masriadi, 2019).

Faktor resiko yang tidak terkontrol :

1. Keturunan

Faktor keturunan berperan dalam menentukan seseorang terkena hipertensi, namun apabila hipertensi dibiarkan secara alamiah tanpa pengobatan maka akan menyebabkan hipertensi hingga menimbulkan tanda dan gejala (Musfirah & Masriadi, 2019).

2. Jenis kelamin

Pasca menopause, wanita akan mengalami penurunan kadar estrogen. Penurunan kadar estrogen mengakibatkan gangguan pada metabolisme lipid. Akibatnya, akan terjadi peningkatan kadar low density lipoprotein (LDL), apolipoprotein B, dan kadar trigliserida darah sehingga menaikkan risiko terjadinya aterosklerosis yang merupakan predisposisi terjadinya hipertensi (Meng *et al.*, 2021)

3. Usia

Dengan bertambahnya usia, tubuh mengalami perubahan fisiologis, termasuk penebalan dinding arteri karena penumpukan kolagen pada lapisan otot yang menyebabkan pembuluh darah menjadi kaku dan menyempit. Selain itu, setelah berusia 20 tahun kontraksi dan volume darah dan elastisitas pembuluh darah berkurang 1%. Akibatnya pembuluh darah perifer menjadi kurang efektif untuk oksigenasi dan resistensi pembuluh darah perifer meningkat yang menyebabkan jantung memompa lebih cepat karena aliran darah yang masuk berkurang dan menyebabkan tekanan darah meningkat (Gultom & Ginting, 2019).

Faktor resiko yang dapat dikendalikan :

1. Obesitas

Salah satu yang menyebabkan hipertensi adalah obesitas karena apabila terdapat banyak lemak dalam tubuh dapat menyebabkan sirkulasi darah terganggu karena tubuh membutuhkan tekanan lebih besar untuk mengalirkan darah ke seluruh tubuh karena masa tubuh yang meningkat (Kholifah *et al.*, 2020)

2. Kegiatan fisik

Orang yang tidak aktif cenderung memiliki frekuensi denyut jantung yang lebih tinggi yang menyebabkan otot jantung harus bekerja lebih cepat untuk memompa. Semakin sering dan cepat otot jantung memompa maka semakin besar tekanan pada arteri (Musfirah & Masriadi, 2019).

3. Merokok

Kebiasaan merokok mengakibatkan terjadinya hipertensi sebab rokok mengandung nikotin serta karbon monoksida yang berpengaruh terhadap tekanan darah. Nikotin dapat menaikkan asam lemak, mengaktivasi trombosit,

memicu aterosklerosis serta penyempitan pembuluh darah. Sedangkan karbon monoksida menyebabkan hemoglobin dalam darah rusak sehingga menumpuk pada membrane pembuluh kapilier serta menyebabkan penebala dinding pembuluh darah (Umbas *et al.*, 2019).

4. Pendidikan

Pendidikan yang rendah tentang kurangnya pengetahuan dan kesadaran tentang hipertensi dapat membuat kondisi hipertensi tidak terkontrol dengan baik (Musfirah & Masriadi, 2019).

5. Konsumsi kopi

Konsumsi kopi beresiko terhadap peristiwa hipertensi karena peningkatan tekanan darah disebabkan oleh kafein mengikat reseptor adenosine, lalu mengaktifasi sistem saraf simpatik dengan menaikkan konsentrasi catecholamines dalam plasma serta menstimulasi kelenjar adrenalin dan meningkatkan produksi kortisol sebagai akibatnya hal ini berdampak di vasokonstriksi serta menaikkan total resistensi perifer yang mengakibatkan darah naik, tetapi jika frekuensi konsumsi kopi sedikit maka tidak menyebabkan peningkatan tekanan darah atau hipertensi (Sekar Siwi *et al.*, 2020).

6. Konsumsi garam berlebih

Konsumsi garam berlebih pada waktu yang lama bisa memperparah peningkatan tekanan darah melebihi ambang batas normal yang diakibatkan karena sifat dari kandungan garam (sodium/natrium) yaitu menunda (retensi) cairan. Sebagai akibatnya meningkatkan volume darah yang berdampak terhadap peningkatan tekanan darah, jika tidak mendapatkan pengobatan serta perawatan sedini mungkin maka sangat berpotensi terjadinya stroke sampai kematian (Ghimire *et al.*, 2018).

7. Konsumsi minuman beralkohol

Alkohol adalah salah satu faktor resiko seorang terkena hipertensi, karena alkohol mempunyai pengaruh yang sama dengan karbondioksida yang dapat meningkatkan keasaman darah sehingga darah menjadi kental dan jantung dipaksa untuk memompa dan dapat meningkatkan kadar kortisol dalam darah sebagai akibatnya aktivitas rennin-angiotensin aldosterone sistem (RAAS)

meningkat serta mengakibatkan tekanan darah semakin tinggi atau hipertensi (Buranakitjaroen *et al.*, 2020)

8. Stres

Saat seseorang mengalami stres hormon adrenalin dilepaskan dan meningkatkan tekanan darah melalui kontraksi arteri (vasokonstriksi) serta peningkatan denyut jantung (Wafiq Azizah *et al.*, 2020).

2.2.4 Patofisiologi Hipertensi

Hubungan antara resistensi vaskular perifer dan volume cairan sirkulasi mempengaruhi tekanan darah. Volume cairan darah dan kekuatan kontraksi jantung mempengaruhi volume cairan sirkulasi, keseimbangan penyimpanan dan ekskresi natrium juga mempengaruhi volume cairan darah. Saraf simpati dan fungsi jantung mengatur kekuatan kontraksi jantung, nada vaskular yang dipengaruhi oleh agen pembentuk kembali dan vasoaktif termasuk sistem renin-angiotensin menentukan resistensi pembuluh darah perifer (Ohishi, 2018).

2.2.5 Gejala Klinis

Gejala hipertensi ialah sakit kepala, perdarahan dari hidung, pusing, wajah kemerahan, serta kelelahan yang mampu saja terjadi pada penderita hipertensi juga pada seseorang dengan tekanan darah normal. Jika hipertensinya berat atau menahun serta tidak diobati bisa muncul gejala berikut:

1. Kelelahan
2. Sakit kepala
3. Mual
4. Muntah
5. Sesak nafas
6. Gelisah

Pandangan menjadi kabur yang terjadi akibat adanya kerusakan di otak, mata, jantung, serta ginjal. Kadang penderita hipertensi berat mengalami penurunan kesadaran bahkan koma sebab terjadi pembengkakan otak (Manuntung, 2018).

2.2.6 Diagnosa

Evaluasi diagnostik hipertensi mencakup riwayat dan pemeriksaan fisik, pemeriksaan retina, serta pemeriksaan laboratorium untuk menyelidiki kemungkinan adanya kerusakan organ, seperti ginjal dan jantung yang bisa

dikaji dengan elektrokardiografi, protein urin bisa dideteksi dengan urinalisa, dan bisa terjadi ketidakmampuan untuk mengkonsentrasi urin serta peningkatan nitrogen urea darah. Pemeriksaan spesifik seperti renogram, pieologram intravena, arteriogram renal, pemeriksaan fungsi ginjal terpisah, serta penentuan kadar urin dapat pula dilakukan untuk mengidentifikasi pasien dengan penyakit renovaskuler. Faktor resiko lainnya juga wajib dikaji dan dievaluasi (Manuntung, 2018).

2.2.7 Mengontrol Tekanan Darah

Dengan menjalani gaya hidup sehat, berolahraga secara teratur setidaknya 3x seminggu selama 30 menit setiap sesi, menghindari makanan yang tinggi garam dan lemak, tidur cukup setidaknya 7 hingga 8 jam per hari, menghindari stres, pemeriksaan tekanan darah secara berkala dapat mengurangi risiko hipertensi terjadinya hipertensi (Musfirah & Masriadi, 2019).

2.2.8 Komplikasi Hipertensi

Penderita hipertensi sering mengalami komplikasi seperti stroke (36%), penyakit jantung (54%) dan penyakit ginjal (32%), itu terjadi karena tidak melakukan pengobatan yang tepat (Nonasri, 2020)

2.3 Diabetes Melitus

2.3.1 Defenisi

Diabetes mellitus adalah peningkatan kadar glukosa darah yang disebabkan oleh penurunan sekresi insulin secara bertahap yang dilatar belakangi oleh resistensi insulin yang menyebabkan diabetes mellitus (Pratama Putra et al., 2019). Diabetes mellitus adalah kondisi dimana glukosa darah lebih tinggi dari normal dan dikontrol oleh hormon insulin pada pankreas. Beberapa penderita diabetes tidak merasakan timbulnya gejala diabetes, jumlah penderita diabetes saat ini sangat meningkat dengan cepat yang membuat orang tidak menyadari betapa seriusnya penyakit tersebut (Hanifa *et al.*, 2019).

2.3.2 Klasifikasi

1. Diabetes Melitus tipe 1

Diabetes Melitus tipe 1 adalah penyakit metabolik yang ditimbulkan oleh kerusakan sel B pankreas baik oleh proses autoimun maupun idiopatik sebagai

akibatnya produksi insulin berkurang bahkan terhenti. Defenisi insulin pasti biasanya didapatkan pada pasien Diabetes Melitus tipe 1 (Faida & Santik, 2020).

2. Diabetes Melitus tipe 2

Diabetes Melitus tipe 2 adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia, dikondisi ini pankreas mampu menghasilkan insulin namun sel tubuh tidak bisa menggunakan insulin secara efisien untuk mengubah glukosa sebagai tenaga (Megawati *et al.*, 2020).

2.3.3 Faktor Penyebab

Diabetes terbagi menjadi dua jenis yaitu diabetes tipe 1 dan diabetes tipe 2. Diabetes tipe 1 disebabkan oleh masalah gen, virus atau autoimun, faktor lingkungan, dan faktor imunologi. Sedangkan faktor utama pada diabetes tipe 2 disebabkan oleh obesitas, sekitar 80-90% penderita diabetes tipe 2 mengalami obesitas (Faida & Santik, 2020).

Menurut Kemenkes RI 2020 faktor risiko yang tidak bisa dimodifikasi ialah:

1. Ras dan etnik
2. Riwayat keluarga dengan DM (anak pasien DM)
3. Risiko untuk menderita intorelasi glukosa meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Usia > 45 tahun harus dilakukan pemeriksaan diabetes melitus.
4. Riwayat melahirkan bayi dengan BB lahir bayi > 4.000 gram atau riwayat pernah menderita DM gestasional (DMG)
5. Riwayat lahir dengan berat badan rendah < 2.500 gram. Bayi yang lahir dengan BB rendah memiliki risiko yang lebih tinggi dibandingkan dengan bayi yang lahir dengan BB normal.

Faktor risiko yang bisa dimodifikasi :

1. Berat badan lebih (IMT $\geq 23 \text{ kg/m}^2$)
2. Kurangnya aktivitas fisik
3. Hipertensi (tekanan darah > 140/80 mmHg)
4. Dislipidemia (HDL < 35 mg/dL. Trigloserida > 250 mg/dL)
5. Diet tidak sehat (unhealthy diet). Diet dengan tinggi gula serta rendah serat dapat meningkatkan risiko menderita prediabetes glukosa dan diabetes melitus tipe 2.

Faktor lain dengan risiko diabetes melitus

1. Pasien polycystic ovary syndrome (PCOS) atau keadaan klinis yang berhubungan dengan resistensi insulin
2. Pasien sindrom metabolik yang memiliki riwayat toleransi glukosa terganggu (TGT) atau glukosa darah puasa terganggu (GDPT) sebelumnya
3. Pasien yang memiliki riwayat penyakit kardiovaskular, seperti stroke, PJK atau peripheral arterial diseases (PAD)

2.3.4 Patofisiologi

Resistensi insulin pada sel adiposa, otot, serta hati merupakan mekanisme utama kerusakan pada diabetes melitus tipe 2. Kerusakan sel beta pankreas akan terhubung ke reseptor sel target. Akibatnya, transporter glukosa (GLUT-4) ditranslokasi ke membran sel, di mana ia memasuki sel target yang membawa glukosa dari darah. Ketika glukosa memasuki jaringan adiposa serta otot, glukosa diubah menjadi ATP, yang digunakan sebagai sumber energi; dalam sel hati, glukosa disimpan sebagai glikogen. Resistensi insulin, atau kegagalan reseptor sel target untuk merespons insulin seperti biasanya adalah gejala diabetes tipe 2 (Umayya & Wardani, 2023). Produksi insulin menurun atau berhenti sama sekali akibat rusaknya autoimun atau idiopatik sel B pankreas, yang mengakibatkan diabetes melitus tipe 1 (Faida & Santik, 2020)

2.3.5 Gejala Klinis

Salah satu gejala awal diabetes mellitus adalah kebiasaan makan berlebihan, banyak minum, dan sering buang air kecil, serta penderita diabetes mellitus juga sering tidur atau merasa lelah (Faida & Santik, 2020). Gejala klasik diabetes mellitus ialah poliuria (sering buang air kecil), polidipsia (sering merasa haus), polifagia (sering makan). Sedangkan gejala lainnya ialah lemas, kesemutan, gatal, gangguan penglihatan, disfungsi ereksi pada laki-laki dan pruritus vulva pada wanita (Umayya & Wardani, 2023).

2.3.6 Diagnosa

Untuk mendiagnosis diabetes mellitus (DM) pemeriksaan kadar glukosa dalam darah dapat dilakukan dengan menggunakan alat ukur glukometer yang merupakan pemeriksaan kadar glukosa secara enzimatik yang disarankan dengan

menggunakan bahan plasma darah vena. Apabila ditemukan gejala klasik diabetes mellitus dan pemeriksaan glukosa darah abnormal dilakukan satu kali maka diagnosis diabetes mellitus dapat ditegakkan. Sebaliknya jika gejala klasik tidak ditemukan maka pemeriksaan glukosa darah abnormal harus dilakukan dua kali. Adapun kriteria diagnosis diabetes melitus ialah :

1. Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 126 mg/dl selama puasa. Puasa adalah kondisi dimana tidak ada asupan kalori selama < 8 jam
2. Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dl selama 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram
3. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan keluhan klasik
4. Pemeriksaan HbA1c dengan standar nasional sebesar 6.5 % (Umayya & Wardani, 2023).

2.3.7 Komplikasi Diabetes Melitus

Perubahan yang terjadi pada bagian tengah pembuluh darah besar menyebabkan komplikasi marovaskuler yaitu salah satu komplikasi jangka panjang yang disebabkan oleh diabetes. Jika dinding pembuluh darah menebal, sklerosis atau mengeras, plaque yang menempel padanya dapat menyebabkan aliran darah terganggu. Komplikasi yang paling sering terjadi pada pasien diabetes adalah penyakit jantung koroner, stroke, dan penyakit pembuluh darah peripheral (Galuh & Prabawati, 2021).

Komplikasi yang disebabkan oleh DM yang tidak terkontrol yaitu :

1. Komplikasi akut : hipoglikemia dan hiperglikemia
2. Komplikasi neurologis : neuropati somatik, neuropati visera, retinopati diabetetik, katarak, dan glukoma
3. Komplikasi kardiovaskular : hipotensi otostasik, percepatan arterosklerosis, penyakit stroke, penyakit arteri koroner (MI), penyakit vaskuler perifer, gangguan viskositas darah dan trombosit
4. Komplikasi ginjal : hipertensi, albuminuria, edema, dan gagal ginjal kronik
5. Komplikasi otot rangka : kontraktur sendi
6. Komplikasi integumen : ulkus, gangren, dan perubahan atrofik (Umayya & Wardani, 2023).