

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

A. Hipertensi

1. Pengertian hipertensi

Hipertensi merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah arteri yang melebihi kisaran normal. Seseorang tekanan darah yang lebih tinggi dari normal, hipertensi dapat meningkatkan risiko morbiditas dan mortalitas. Karena hipertensi adalah suatu kondisi medis yang sangat membahayakan tanpa menunjukkan gejala awal, kondisi ini sering disebut sebagai *silent killer*. Di bidang kesehatan, hipertensi adalah salah satu penyakit tidak menular (PTM) dan terus meningkat setiap tahunnya. Pencegahan dan promosi telah berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan (Syafariah dkk., 2024).

Menurut (Kemenkes Republik Indonesia, 2021) menyatakan bahwa, hipertensi dikenal sebagai tekanan darah tinggi adalah masalah kesehatan yang meningkatkan risiko penyakit pada jantung, otak, ginjal, dan penyakit lainnya. Hipertensi didefinisikan sebagai tekanan darah yang lebih besar dari 140/90 mmHg. Dalam setiap detak jantung ada dua fase, yaitu fase sistolik ≥ 140 mmHg yang menunjukkan fase darah yang dipompa jantung dan fase diastolik ≥ 90 mmHg yang menunjukkan fase darah yang kembali ke jantung. Keadaan ini membuat jantung berfungsi lebih keras dalam mengedarkan darah ke seluruh tubuh untuk melancarkan aliran darah (Wulandari, Sari dan Ludiana, 2023).

2. Klasifikasi hipertensi

Hipertensi dapat diklasifikasi untuk memudahkan diagnosis dan pemantauan. Klasifikasi hipertensi berdasarkan kategori yang dibuat oleh WHO dan *International society of Hypertension Working Group* (ISHWG) meliputi optimal, normal, normal-tinggi, hipertensi ringan, hipertensi sedang dan hipertensi berat.

Tabel 1
Klasifikasi Tekanan Darah

Klasifikasi Tekanan Darah	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastolik (mmHg)
Optimal	<120	<80
Normal	120-129	80-84
High Normal	130-139	85-89
Hipertensi Tingkat 1 (ringan)	140-159	90-99
Hipertensi Tingkat 2 (sedang)	160-179	100-109
Hipertensi Tingkat 3 (berat)	≥ 180	≥ 110
Hipertensi Sistol Tensolasi	140-149	<90

(Sumber : Siregar dan Batubara, 2022).

3. Etiologi hipertensi

Hipertensi terbagi menjadi dua jenis, yaitu hipertensi esensial (primer) dan hipertensi sekunder. Hingga saat ini, penyebab hipertensi primer yang juga dikenal sebagai hipertensi esensial belum diketahui secara spesifik. Faktor genetik dan ras dianggap sebagai penyebab hipertensi primer dan faktor lainnya termasuk lingkungan dan gaya hidup yang tidak sehat. Sedangkan, hipertensi yang disebabkan oleh faktor-faktor yang permasalahannya seperti pembuluh darah ginjal, penyakit kelenjar adrenal disebut sebagai hipertensi sekunde. Kebanyakan penderita hipertensi menderita hipertensi esensial, sehingga pengobatan lebih banyak diberikan pada penderita hipertensi esensial (Prihatini dan Rahmanti, 2021).

4. Faktor yang mempengaruhi hipertensi

Faktor risiko hipertensi dapat dibedakan atas dua faktor, yaitu :

a. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi (tidak dapat diubah)

Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi (tidak dapat diubah) antara lain umur, jenis kelamin, dan genetik.

1) Umur

Beberapa perubahan fisiologis terjadi sebagai akibat dari penambahan usia. Risiko terkena hipertensi meningkat seiring bertambahnya usia, karena resistensi perifer dan aktivitas simpatis meningkat. Penurunan sensitivitas refleksi baroreseptor dan pengaturan tekanan darah mengalami penurunan menyebabkan fungsi pada organ ginjal. Hal ini terjadi karena penurunan laju filtrasi glomerulus dan aliran darah ke ginjal, yang mengurangi kapasitas ginjal untuk menyimpan garam dan udara dalam tubuh (Hamzah, Khasanah dan Norviatin, 2019).

2) Jenis kelamin

Hipertensi dipengaruhi oleh jenis kelamin. Laki-laki berisiko lebih tinggi terkena hipertensi pada usia muda, karena tekanan darah sistolik mereka sekitar 2,3 kali lebih tinggi dibandingkan perempuan, karena laki-laki lebih rentan terhadap morbiditas dan mortalitas kardiovaskuler. Sedangkan pada perempuan karena faktor hormonal, hipertensi meningkat pada wanita setelah masa menopause bahkan setelah usia 50 tahun (Aristoteles, 2018).

3) Genetik

Faktor genetik meningkatkan risiko menderita hipertensi. Monozigot (dari satu sel telur) lebih rentan terhadap penderita hipertensi dari pada heterozigot (dari sel telur yang berbeda). Jika tidak diobati, tekanan darah tinggi akan muncul pada usia

30 hingga 50 tahun, dengan tanda dan indikasi penyakit hipertensi (Setiani dan Wulandari, 2023).

b. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi (dapat diubah)

Faktor yang dapat dimodifikasi meliputi obesitas, kebiasaan merokok, konsumsi garam berlebihan, kurang aktivitas fisik, stress dan kebiasaan konsumsi beralkohol.

1) Aktivitas fisik

Aktivitas fisik sangat bermanfaat karena upaya ini dapat menurunkan risiko sindrom metabolik, tekanan darah sistolik dan diastolik, meningkatkan sensitivitas insulin serta memperbaiki kontrol glikemik. Berdasarkan data *World Healty Organization* (WHO) tingkat aktivitas fisik di Indonesia masing sangat rendah, yaitu 27,5% dari populasi. Hipertensi dapat dikaitkan dengan berkurangnya aktifitas fisik yang dapat menyebabkan obesitas. Kurangnya aktivitas fisik pada penderita hipertensi dapat menyebabkan tekanan darah terus-menerus tinggi, yang dapat mengakibatkan kerusakan sel saraf sehingga terjadi kelumpuhan organ dan risiko tinggi komplikasi penyakit kronis seperti stroke, gagal jantung, dan gagal ginjal (Indriani, Djannah dan Ruliyandari, 2023).

2) Indeks Massa Tubuh (IMT)

IMT berpengaruh pada kejadian hipertensi, dengan IMT yang berlebihan atau kelebihan berat badan dapat menyebabkan faktor risiko hipertensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan IMT normal. IMT adalah alat yang sederhana untuk menjaga kesehatan gizi orang dewasa terutama yang memiliki masalah berat badan (Herdiani, 2019). IMT tubuh ideal dapat dihitung dengan rumus :

$$IMT = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{\text{Tinggi badan (m)} \times \text{Tinggi badan (m)}}$$

Hasil penilaian standar berdasarkan proporsi perbandingan berat badan dan tinggi badan dapat dikategorikan berat badan kurang (underweight): ($<18,5 \text{ kg/m}^2$), normal ($18,5\text{-}22,9 \text{ kg/m}^2$), obesitas I ($25\text{-}29,9 \text{ kg/m}^2$), obesitas II ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$) (Ratumanan, Achadiyani dan Khairani, 2023).

4) Konsumsi garam berlebih

Kadar garam mempengaruhi tekanan darah tinggi seseorang. Konsumsi garam yang berlebihan menyerap natrium ke dalam pembuluh darah, menyebabkan retensi udara yang menghasilkan volume darah yang lebih besar. Adanya peningkatan pelepasan hormon natriouretik sebagai akibat dari konsumsi natrium yang berlebihan, yang secara tidak langsung akan terjadi peningkatan tekanan darah (Rayanti, Triandhini dan Sentia, 2019).

3) Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok dapat mempengaruhi tekanan darah seseorang karena meningkatnya kejadian hipertensi maligna bagi seorang perokok. Nikotin diserap dan mengalir melalui pembuluh darah paru-paru yang sangat kecil dan mengalir melalui pembuluh darah. Otak merespon nikotin dengan mengirimkan sinyal ke kelenjar adrenal untuk menghasilkan adrenalin yang menyempitkan pembuluh darah (Rahmatika, 2021).

4) Stres

Stress akan menyebabkan peningkatan kadar katekolamin dalam tubuh, sehingga akan mempengaruhi fungsi saraf simpatis dan meningkatkan aktivitasnya. Peningkatan saraf simpatis akan cenderung menyebabkan peningkatan denyut jantung yang kuat. Hormon adrenalin akan menyebabkan pembuluh darah arteri

menyempit saat stres dan meningkatkan detak jantung, sehingga tekanan darah meningkat (Ma'dika, Mutmainna dan Asdar, 2023).

B. Diabetes Mellitus

1. Pengertian diabetes mellitus

Meningkatnya kadar glukosa dalam darah dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein akibat penurunan fungsi insulin adalah tanda penyakit metabolik yang parah yang dikenal sebagai diabetes mellitus (DM). Kadar glukosa yang tinggi adalah tanda diabetes mellitus, yang sering disebut hiperglikemia yang disebabkan oleh berkurangnya jumlah insulin yang dihasilkan pankreas. Diabetes mellitus (DM) dibagi menjadi DM tipe 1, DM tipe 2, DM tipe lain dan DM pada kehamilan (Sulastris, 2021).

Komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler dapat muncul sebagai akibat dari DM. Gangguan kardiovaskular yang dapat disebabkan oleh DM merupakan penyakit serius jika tidak segera ditangani, sehingga dapat meningkatkan risiko hipertensi dan infark miokard (Lestari, Zulkarnain dan Sijid Aisyah, 2021).

2. Etiologi

Adapun yang dapat menyebabkan timbulnya penyakit DM menurut (Tandra, 2020), antara lain:

- a. Usia yang semakin tua
- b. Ras atau etnis
- c. Gaya hidup
- d. Obat-obatan steroid
- e. Infeksi pada pankreas (pankreatitis)
- f. Kehamilan

- g. Keturunan

3. Faktor risiko terjadinya diabetes mellitus

Ada beberapa faktor risiko yang potensial mempengaruhi terjadinya risiko

Diabetes Mellitus yaitu (Hasibuan, Dur dan Husein, 2022):

- a. Obesitas
- b. Hipertensi
- c. Dislipidemia (naiknya kadar lemak darah)
- d. Diet tidak sehat
- e. Kebiasaan merokok
- f. Konsumsi alkohol
- g. Tingkat pengetahuan

4. Diagnosis

Diagnosis DM tipe 2 ditegakkan atas dasar keluhan klasik dan non-klasik.

Keluhan klasik seperti (Fahrumnisa, 2022) :

- a. Polifagia
- b. Polidipsi
- c. Poliuria
- d. Penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya

Keluhan lain atau non-klasik, seperti:

- a. Mata kabur
- b. Badan lemah
- c. Gatal
- d. Disfungsi ereksi pada pria
- e. Pruritus vulva pada wanita

- f. Luka yang tidak mudah sembuh

C. Glukosa Darah

1. Pengertian glukosa darah

Tingkat glukosa dalam darah adalah kadar glukosa darah. Salah satu bentuk gula monosakarida dalam tubuh adalah kadar gula darah yang merupakan karbohidrat utama yang digunakan tubuh sebagai sumber energi. Pemeriksaan glukosa darah berperan penting dalam metabolisme tubuh, salah satu pemeriksaan yang paling umum dilakukan adalah glukosa darah. Glukosa berfungsi sebagai sumber karbohidrat utama manusia, gula sebagian diserap ke dalam sirkulasi darah dan diubah menjadi glukosa dalam hati dan gula lainnya diubah oleh hati menjadi glukosa. Glukosa merupakan sumber energi manusia dan disimpan di hati dan otot sebagai glikogen (Aminuddin, Marsudi dan Amaliah, 2024).

Seseorang dianggap mengidap Diabetes Mellitus terjadi ketika kadar glukosa darahnya ≥ 200 mg/dL dan kadar gula darah puasanya ≥ 126 mg/dL. Setelah makan tingkat glukosa meningkat sepanjang hari, tetapi gula darah kembali normal dalam 2 jam. Kadar glukosa darah normal berkisar antara 70-110 mg/dL pada pagi hari setelah berpuasa semalaman. Kadar glukosa darah normal berada di bawah 120-140 mg/dL 2 jam setelah mengonsumsi makanan atau minuman yang memiliki gula atau karbohidrat lainnya. Kadar gula darah normal adalah 80 – 144 mg/dL. Menjaga kadar glukosa darah tetap stabil sangat penting untuk tetap sehat dan menghindari komplikasi diabetes mellitus (Kemenkes Republik Indonesia, 2020).

2. Metabolisme kadar glukosa darah

Metabolisme glukosa darah adalah proses dimana tubuh mengubah glukosa (gula) menjadi energi yang digunakan oleh sel-sel untuk berbagai fungsi vital.

Glukosa berperan penting dalam konsumsi energi. Glukosa berfungsi sebagai prekursor utama untuk sintesis berbagai karbohidrat seperti glikogen, ribosa, deoksiribosa, galaktosa, glikolipid, glikoprotein, dan proteoglikan. Metabolisme glukosa melibatkan beberapa proses, termasuk glikolisis, glukoneogenesis, glikogenolisis, dan glikogenesis. Kadar glukosa darah dapat mengalami proses penguraian atau glikolisis di hati merupakan proses yang melibatkan berbagai enzim yang mendorong katabolisme glukosa di dalam sel. Salah satu enzim, khususnya glukokinase, memungkinkan hati untuk merasakan kadar glukosa serum dan memanfaatkan glukosa ketika kadar glukosa serum meningkat, misalnya setelah makan. Selama periode puasa, ketika tidak ada konsumsi glukosa, misalnya pada malam hari saat tidur, terjadinya glukoneogenesis (Nurhayati, Suwono dan Nur 2017).

3. Jenis-jenis pemeriksaan kadar glukosa darah

Jenis-jenis pemeriksaan kadar glukosa darah, yaitu (Alydrus dan Fauzan, 2022):

a. Glukosa darah sewaktu

Glukosa darah sewaktu merupakan pemeriksaan gula darah yang dapat dilakukan kapan saja, tanpa perlu puasa karbohidrat terlebih dahulu atau memperhitungkan asupan makanan terakhir. Tes gula darah sewaktu umumnya digunakan sebagai tes skrining diabetes melitus. Gula darah sewaktu normal adalah kurang dari 140 mg/dL (Andreani, Belladonna dan Hendrianingtyas, 2018). Hipoglikemia atau kadar gula darah rendah terjadi pada tingkat ≤ 70 mg/dL, normal pada tingkat 70-199 mg/dL dan tinggi (Hiperglikemia) pada tingkat ≥ 200 mg/dL (Sumakul dkk., 2022).

b. Glukosa darah puasa

Pemeriksaan glukosa darah setelah puasa selama 10-12 jam disebut sebagai pemeriksaan glukosa puasa. Kadar glukosa ini dapat menunjukkan hemostatis glukosa saat puasa atau kondisi keseimbangan glukosa secara menyeluruh. Kadar glukosa darah puasa normal adalah 70-110 mg/dL, sehingga perlu dipantau secara berkala (Andreani, Belladonna dan Hendrianingtyas, 2018).

c. Kadar gula darah 2 jam *post prandial* (GD2PP)

Pemeriksaan Glukosa darah 2 jam setelah makan merupakan jenis pemeriksaan tes gula darah di mana sampel darah diambil 2 jam setelah seseorang makan. Tes gula darah 2 jam posprandial umumnya dilakukan untuk menguji respon metabolik terhadap asupan karbohidrat 2 jam setelah makan. Kadar gula darah postprandial normal adalah di bawah 140 mg/dL. Jika kadar gula darah turun menjadi ≤ 140 mg/dL 2 jam setelah makan, ini menunjukkan bahwa tingkat glukosa kembali ke tingkat normal, yang menandakan bahwa pasien memiliki mekanisme normal untuk mengeluarkan glukosa (Alydrus dan Fauzan, 2022).

d. Tes toleransi glukosa oral (TTGO)

Tes toleransi glukosa oral efektif digunakan untuk memeriksa kadar glukosa darah setelah hasil pemeriksaan glikemik sebelumnya diragukan. Tes ini tidak memerlukan puasa, namun sebelum melakukan tes ini pastikan status gizi pasien dalam keadaan normal, tidak merokok, dan hanya mengonsumsi air putih tanpa makanan atau minuman lain selama 12 jam sebelum pemeriksaan (Alydrus dan Fauzan, 2022).

4. Metode pemeriksaan kadar glukosa darah

1) Metode GOD-PAP (*Glucose Peroxidase – 4 Amino Antipyrine*)

Metode GOD-PAP adalah metode enzimatik di mana enzim GOD mengoksidasi plasma untuk menghasilkan asam glukonik dan H_2O_2 , kemudian direaksikan dengan fenol dan 4-aminoantipirin membentuk kuinomin dan diukur dengan menggunakan spektrofotometer. Kekuatan warna yang dihasilkan sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam sampel, sehingga kadar glukosa dalam darah dapat ditentukan (Wulandari dkk., 2024).

Metode GOD-PAP adalah metode enzimatik di mana glukosa yang ada pada sampel serum atau plasma dioksidasi secara enzimatik menggunakan enzim GOD untuk membentuk asam glukonik dan H_2O_2 , kemudian direaksikan dengan fenol dan 4-aminoantipirin membentuk kuinomin dan diukur dengan menggunakan spektrofotometer. Kekuatan warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam sampel, sehingga dapat diketahui kadar glukosa dalam darah. Sedangkan kekurangan yang ada pada metode GOD-PAP yaitu : memerlukan sejumlah besar sampel darah, menggunakan reagen khusus, memerlukan tempat khusus untuk penyimpanan peralatan fotometer dan reagen GOD-PAP, serta membutuhkan biaya yang cukup mahal atau tinggi (Aini, Juwita dan Melani, 2022).

2) Metode POCT (*Poin Of Care Testing*)

POCT adalah metode analisis yang mudah dan efisien dengan menggunakan sedikit sampel darah. POCT merupakan uji skrining untuk diabetes yang mengukur kadar glukosa darah. ketika darah diteteskan ke strip, terjadi reaksi antara darah dan reagen di dalamnya. Selanjutnya, berdasarkan kadar zat dalam darah, reaksi ini dikonversi menjadi angka yang menunjukkan jumlah muatan listrik. POCT sering

diterapkan di berbagai tempat, termasuk rumah sakit, Instansi Gawat Darurat (IGD), laboratorium dan bahkan masyarakat umum dapat menggunakan alat ini secara mandiri (Kesuma, Irwadi dan Ardelia 2021).

Metode POCT untuk mengukur kadar gula darah memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari metode POCT yaitu : tidak memerlukan reagen saat melakukan pemeriksaan, alatnya mudah dioperasikan, sedikit sampel darah yang dibutuhkan, dan hasilnya diketahui dengan cepat. Sedangkan kekurangan dari metode POCT yaitu : tingkat akurasi belum diketahui, proses quality control tidak optimal, dan batasan diagnostiknya dipengaruhi oleh kadar hematokrit. Pemahaman *Standard Operating Procedure* (SOP) dan petunjuk penggunaan *insert kit* POCT sangat penting untuk memastikan keakuratan hasil pemeriksaan. penggunaan metode POCT tanpa pemahaman yang benar dapat mengakibatkan kesalahan dalam pengeluaran hasil dan pelaporan hasil (Gusmayani, Anggraini dan Nuroini, 2021).

3) Metode heksokinase

Metode heksokinase menggunakan enzim ini sebagai katalisator untuk mengubah glukosa menjadi glukosa 6-fosfat dan ADP (*Adenosine Diphosphate*). Metode heksokinase jarang dipakai karena memerlukan alat otomatis. Pemeriksaan gula darah dengan metode heksokinase memiliki berbagai kelebihan dan kekurangan. Keuntungan dari metode ini meliputi : risiko kesalahan *human eror* lebih rendah , waktu inkubasi sedikit lebih singkat , dan penggunaan reagen lebih sedikit. Kerugian dari metode ini mencakup : tidak bereaksi secara spesifik terhadap glukosa 6 -fosfat sehingga tidak dapat mendeteksi fosforilasi manosa dan gula buah

dalam indikator reaksi. Selain itu, kromogen yang digunakan tergolong mahal (Ayyanar dan Pichandi, 2018).

4) Metode spektrofotometer

Metode spektrofotometer dapat dimanfaatkan untuk mengukur kadar glukosa dalam darah dan memiliki tingkat presisi paling baik dalam mengukur kadar glukosa darah secara akurat. Oleh karena itu, spektrofotometer dijadikan standar untuk memeriksa kadar glukosa dalam darah. Spektrofotometer menggunakan sampel serum atau plasma sehingga tidak mempengaruhi sel-sel darah seperti pada sampel *whole blood* (Dewi dkk., 2023).

Metode spektrofotometer untuk pemeriksaan glukosa darah sewaktu memiliki kelebihan dan kekurangan. Pemanfaatan spektrofotometri untuk analisis saat ini memiliki keuntungan, yaitu : tingkat ketelitian yang tinggi, akurasi yang tinggi, peningkatan yang spesifik, serta ketidakpekaan relatif dan gangguan (seperti kadar hematokrit, vitamin C, lipid, volume sampel dan suhu). Sedangkan kelemahannya yaitu : ketergantungan pada reagen, kebutuhan jumlah banyak sampel darah, perawatan alat dan reagen yang membutuhkan ruangan khusus serta pengeluaran biaya yang cukup mahal (Fajarna, Putri dan Irayana, 2022).

5. Faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah

Faktor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa dalam darah meliputi :

1) Genetik (keturunan)

Faktor genetik atau keturunan mempengaruhi peningkatan kadar gula darah. Riwayat keturunan menunjukkan bahwa individu memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk menderita diabetes jika berasal dari keturunan ibu yang cenderung menderita diabetes melitus. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya kombinasi gen

yang membawa sifat diabetes melitus dari kedua orang tuanya, sehingga penyakit diabetes melitus lebih cepat terdiagnosis (Nababan dkk., 2020).

2) Usia

Seiring bertambahnya usia, fungsi tubuh mulai menurun termasuk kemampuan hormon insulin, yang menyebabkan hormon tersebut tidak berfungsi secara optimal dan berkontribusi pada tingginya kadar glukosa darah. Gangguan toleransi glukosa akan mengalami peningkatan seiring melemahnya fungsi seluruh organ tubuh, termasuk sel-sel pankreas yang memiliki peran dalam memproduksi insulin. Sel pankreas mengalami kerusakan, menyebabkan produksi hormon insulin rendah dan kadar gula darah menjadi tinggi (Komariah dan Rahayu, 2020).

3) Jenis kelamin

Jenis kelamin menjadi salah satu faktor yang terkait dengan peningkatan kadar gula darah. Perempuan dan laki-laki memiliki faktor risiko diabetes yang berbeda, dimana perempuan cenderung lebih besar terkena diabetes dibandingkan laki-laki. Dilihat dari perspektif faktor risiko, perempuan lebih rentan mengalami peningkatan glukosa darah karena fisik mereka lebih mudah mengalami penambahan berat badan atau lemak, yang berkaitan dengan risiko obesitas. Pada wanita pasca menopause yang menderita premenstrual syndrome (PMS), proses hormonal mempermudah pemecahan lemak tubuh, sehingga meningkatkan kerentanan mereka terhadap diabetes (Komariah dan Rahayu, 2020).

4) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh adalah presentase lemak tubuh manusia berdasarkan tinggi dan berat badan pada orang dewasa. Untuk mengetahui proporsi ideal dapat menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT), yang merupakan angka evaluasi baku

yang dihitung berdasarkan proporsi tinggi dan berat badan. IMT menentukan seseorang memiliki kategorikan berat badan normal, underweight, overweight atau obesitas. IMT dikenal dengan indeks quetelet untuk memantau kondisi fisik dan berkaitan erat dengan kelebihan berat badan dan kekurangan berat badan. IMT adalah cara paling mudah untuk mencerminkan obesitas dan lemak tubuh. Kelebihan berat badan atau obesitas menunjukkan bahwa indeks massa tubuh yang lebih tinggi. Obesitas dapat mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah (Hasibuan dan Palmizal, 2021).

5) Stres

Stres adalah respon non-spesifik tubuh terhadap setiap aktivitas yang mengganggu merupakan fenomena global dalam kehidupan sehari-hari, hal-hal yang harus diingatkan dan dihindari oleh semua orang. Dalam situasi stress, hormon pertumbuhan, glukokortikoid, β -endorfin, glukagon, dan katekolamin mengalami peningkatan. Produksi kortisol berlebihan, hormon yang melawan insulin dan meningkatkan kadar gula darah disebabkan oleh stres. Kesehatan fisik, psikologis, dan spriritual seseorang dapat dipengaruhi oleh stres. Stres dapat merangsang sistem endokrin untuk menghasilkan epinefrin, yang berdampak besar pada glikogenesis hati yang mengakibatkan peningkatan kadar gula darah (Fitri dkk., 2021).

6) Kurang aktivitas fisik

Kurangnya aktivitas fisik atau olahraga merupakan salah satu risiko diabetes mellitus. Aktivitas fisik sangat penting bagi tubuh karena setiap gerakan meningkatkan energi tubuh melalui kerja otot dan reaksi kompleks yang terjadi dalam tubuh seperti fungsi metabolisme sirkulasi, pelepasan dan pengaturan

hormon. Aktivitas fisik secara teratur dapat menurunkan risiko penyakit jantung, diabetes mellitus tipe 2, tekanan darah dan sensitivitas insulin (Azitha, Aprilia dan Ilhami, 2018).

7) Siklus menstruasi

Siklus menstruasi merupakan suatu proses kompleks alami yang melibatkan berbagai hormon, organ seksual dan sistem saraf pada tubuh wanita, di mana terjadi perubahan pada lapisan dalam rahim (endometrium) yang meliputi siklus uterus dan siklus ovarium. Lama siklus menstruasi dipengaruhi oleh hormon reproduksi seperti estrogen, FSH, LH, GnRH dan progesteron. Kadar tingkatan hormon progesteron dan estrogen dapat mempengaruhi kadar glukosa darah (Nurpratiwi dkk., 2024).

6. Hubungan kadar glukosa darah dengan hipertensi

Peningkatan kadar gula darah yang dikenal hiperglikemia dapat terjadi akibat gangguan dalam pengaturan homeostasis gula dalam darah. Setelah glukosa darah memasuki dinding pembuluh darah, terjadi oksidasi atau pembakaran dengan oksigen (oksidasi) antara protein dan gula darah. Proses ini dapat menyebabkan pembentukan *Advanced Glycosylated Endproducts* (AGEs). AGEs memiliki kemampuan merusak pembuluh darah dan menurunkan kolesterol ke pembuluh darah, mengakibatkan terjadinya inflamasi. Penyumbatan pada pembuluh darah, tidak elastis serta keras akibat penggumpalan plak yang disebabkan oleh sel-sel pembekuan termasuk trombosit dan leukosit. Pada akhirnya, hal ini dapat menyebabkan penumbatan dan terjadi hipertensi (Julianti, 2021).

Peningkatan kadar glukosa darah juga dapat menyebabkan peningkatan osmolaritas dalam darah yang merangsang set point di hipotalamus, selanjutnya

akan mensekresi ADH. Terdapat peningkatan reabsorpsi air pada sel tubulus distal menuju pembuluh darah sehingga dapat mengakibatkan peningkatan volume darah dan kemudian peningkatan *venous return* (aliran balik vena), sehingga dapat menyebabkan peningkatan *end diastolic volume* (volume akhir diastolik) kemudian terjadi stroke. Seiring berjalannya waktu lama kelamaan tekanan darah semakin meningkat sehingga mengakibatkan hipertensi (Nofisah, 2022).