

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hipertensi

1. Pengertian Hipertensi

Hipertensi, atau tekanan darah tinggi, merupakan kondisi medis kronis yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah dalam arteri secara persisten (Iqbal & Jamal, 2023). Tekanan darah sendiri adalah kekuatan yang diberikan oleh darah terhadap dinding arteri saat jantung memompa darah ke seluruh tubuh. Hipertensi sering kali disebut sebagai "*silent killer*" karena sering kali tidak menunjukkan gejala yang jelas, namun dapat menyebabkan komplikasi serius seperti penyakit jantung koroner, stroke, dan gagal ginjal jika tidak ditangani dengan baik (Gabb, 2021). Seseorang dikatakan menderita hipertensi apabila tekanan darah sistolik (tekanan saat jantung berkontraksi) mencapai 140 mmHg atau lebih, dan/atau tekanan darah diastolik (tekanan saat jantung berelaksasi) mencapai 90 mmHg atau lebih (Lukitaningtyas & Cahyono, 2023).

2. Tekanan Darah

Tekanan darah merupakan tekanan yang diberikan oleh aliran darah terhadap dinding pembuluh darah arteri ketika jantung memompa darah ke seluruh tubuh. Nilai tekanan darah dinyatakan dalam dua angka, yaitu tekanan sistolik dan tekanan diastolik. Tekanan sistolik menggambarkan tekanan tertinggi ketika jantung berkontraksi dan mendorong darah keluar dari ventrikel, sedangkan tekanan diastolik menggambarkan tekanan terendah ketika jantung berada dalam fase relaksasi di antara dua denyut. Kedua nilai tersebut penting karena memberikan gambaran kerja jantung dan kondisi tahanan pembuluh darah. Apabila tekanan sistolik atau diastolik meningkat secara menetap, kondisi tersebut dapat menunjukkan adanya gangguan regulasi tekanan darah yang mengarah pada hipertensi (Kim et al., 2023).

Pengukuran tekanan darah harus dilakukan dengan cara yang tepat agar hasil yang diperoleh dapat menggambarkan keadaan pasien secara lebih akurat. Pasien sebaiknya berada dalam posisi duduk yang nyaman, beristirahat beberapa menit sebelum pemeriksaan, lengan berada sejajar dengan posisi jantung, dan ukuran manset disesuaikan dengan lingkar lengan. Pengukuran

yang dilakukan ketika pasien baru berjalan, berbicara, gelisah, atau posisi lengan tidak tepat dapat menghasilkan nilai tekanan darah yang lebih tinggi atau lebih rendah dari keadaan sebenarnya. Kim et al. (2023) menekankan bahwa standar prosedur pengukuran tekanan darah dan pengendalian mutu pemeriksaan diperlukan agar data tekanan darah dapat digunakan secara tepat dalam deteksi dan pemantauan hipertensi.

Tekanan darah juga dapat dipengaruhi oleh usia, aktivitas fisik, stres, konsumsi garam, status berat badan, obat-obatan, kebiasaan merokok, serta kondisi metabolik. Pada pasien hipertensi, pemantauan tekanan darah tidak hanya bertujuan mengetahui angka tekanan sistolik dan diastolik, tetapi juga membantu tenaga kesehatan menilai risiko komplikasi yang mungkin terjadi. Nilai tekanan darah yang tinggi dalam jangka panjang dapat meningkatkan beban kerja jantung dan menimbulkan perubahan pada pembuluh darah. Oleh karena itu, tekanan darah menjadi dasar penting dalam penelitian ini karena responden yang diperiksa merupakan pasien hipertensi yang juga dinilai status IMT dan kadar glukosa darahnya.

3. Klasifikasi Hipertensi

Hipertensi dapat diklasifikasikan berdasarkan etiologi menjadi dua kelompok utama, yaitu hipertensi primer (esensial) dan hipertensi sekunder. Hipertensi primer merupakan jenis yang paling sering ditemukan, yaitu sekitar 90–95% kasus, dan tidak memiliki penyebab spesifik yang dapat diidentifikasi secara pasti (Iqbal & Jamal, 2023). Kondisi ini biasanya berkembang akibat interaksi kompleks antara faktor genetik, lingkungan, dan gaya hidup, seperti konsumsi garam berlebih, obesitas, serta kurangnya aktivitas fisik (Yazılıtas et al., 2020). Sebaliknya, hipertensi sekunder terjadi akibat adanya penyakit atau kondisi tertentu yang mendasari, seperti gangguan ginjal, kelainan endokrin, atau penggunaan obat-obatan tertentu (Sudano et al., 2023). Meskipun prevalensinya lebih rendah, yaitu sekitar 5–10% dari kasus hipertensi, identifikasi hipertensi sekunder sangat penting karena penyebabnya berpotensi untuk diobati secara spesifik.

Disakarida Selain berdasarkan etiologi, hipertensi juga diklasifikasikan berdasarkan tingkat keparahan tekanan darah yang diukur secara klinis.

Menurut pedoman internasional, klasifikasi tekanan darah meliputi kategori normal, elevated (meningkat), hipertensi tahap 1, dan hipertensi tahap 2. Hipertensi tahap 1 ditandai dengan tekanan darah sistolik 130–139 mmHg atau diastolik 80–89 mmHg, sedangkan hipertensi tahap 2 ditandai dengan tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg atau diastolik ≥ 90 mmHg. Pedoman lain juga mengelompokkan hipertensi menjadi beberapa derajat, yaitu derajat 1, derajat 2, dan derajat 3 berdasarkan peningkatan tekanan darah yang semakin tinggi (Gabb, 2021). Klasifikasi ini penting untuk menentukan tingkat risiko kardiovaskular serta pendekatan terapi yang tepat bagi pasien. Dengan demikian, pemahaman terhadap klasifikasi hipertensi menjadi dasar penting dalam diagnosis, penatalaksanaan, dan pencegahan komplikasi lebih lanjut.

4. Faktor Resiko Hipertensi

Faktor risiko untuk hipertensi sangat beragam dan dapat dibagi menjadi faktor yang dapat dimodifikasi dan yang tidak dapat dimodifikasi. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi meliputi gaya hidup tidak sehat seperti pola makan yang tinggi garam, konsumsi alkohol berlebihan, kurangnya aktivitas fisik, obesitas, dan kebiasaan merokok. (Prevalence et al., 2021) Sementara itu, faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi meliputi usia, genetika, dan riwayat keluarga dengan hipertensi. (Prevalence et al., 2021). Peningkatan usia merupakan salah satu faktor risiko terbesar, di mana prevalensi hipertensi meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Selain itu, faktor genetika juga memainkan peran penting, di mana individu dengan riwayat keluarga hipertensi memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami kondisi serupa.

5. Patofisiologi Hipertensi

Patofisiologi hipertensi merupakan proses kompleks yang melibatkan berbagai mekanisme yang saling berinteraksi, menyebabkan peningkatan tekanan darah secara kronis. Mekanisme utama yang terlibat dalam patofisiologi hipertensi meliputi sistem saraf simpatik, sistem renin-angiotensin-aldosteron, fungsi endotel, volume darah, serta kekakuan vaskular. Aktivasi sistem saraf simpatik berperan penting dalam patofisiologi hipertensi dengan meningkatkan denyut jantung dan vasokonstriksi, yang pada akhirnya meningkatkan tekanan darah (Saxena et al., 2024). Stres kronis, obesitas, dan

resistensi insulin adalah beberapa faktor yang dapat memicu peningkatan aktivitas simpatik (Ermayani, 2021)

Sistem renin-angiotensin-aldosteron juga berperan kunci dalam regulasi tekanan darah dan volume darah. Renin, yang disekresikan oleh ginjal, mengkonversi angiotensinogen menjadi angiotensin I, yang kemudian diubah menjadi angiotensin II oleh enzim pengubah angiotensin (ACE). Angiotensin II adalah vasokonstriktor kuat yang juga merangsang pelepasan aldosteron dari kelenjar adrenal, menyebabkan retensi natrium dan air oleh ginjal. Peningkatan volume darah akibat retensi natrium dan air ini berkontribusi pada peningkatan tekanan darah (Harrison et al., 2021).

6. Dampak Hipertensi dan Manfaat Pengendaliannya

Hipertensi yang berlangsung lama dapat memberikan dampak negatif terhadap berbagai organ tubuh karena tekanan darah yang tinggi menyebabkan pembuluh darah bekerja lebih berat secara terus-menerus. Tekanan yang meningkat pada dinding arteri dapat mempercepat kerusakan endotel, meningkatkan kekakuan pembuluh darah, dan memperbesar risiko penyakit kardiovaskular. Goorani et al. (2025) menjelaskan bahwa hipertensi tetap menjadi masalah kesehatan masyarakat yang berkelanjutan karena berkaitan dengan peningkatan risiko morbiditas dan mortalitas, terutama akibat penyakit jantung, stroke, gangguan ginjal, dan kerusakan pembuluh darah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa hipertensi bukan hanya peningkatan angka tekanan darah, tetapi juga keadaan kronis yang dapat menimbulkan komplikasi berat apabila tidak dikendalikan.

Dampak hipertensi dapat muncul secara perlahan dan sering tidak disadari oleh pasien. Tekanan darah tinggi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan pembesaran otot jantung, penurunan fungsi pompa jantung, gangguan aliran darah ke otak, serta kerusakan pembuluh darah kecil pada ginjal. Keadaan ini menjadi alasan hipertensi sering disebut sebagai penyakit yang berbahaya walaupun pada awalnya tidak menimbulkan keluhan jelas. Sukmawati et al. (2025) menekankan pentingnya edukasi hipertensi, kolesterol, dan gula darah karena ketiga faktor tersebut dapat saling berkaitan dalam peningkatan risiko penyakit tidak menular. Pemahaman pasien mengenai

dampak hipertensi diperlukan agar pasien tidak hanya memeriksakan diri ketika muncul keluhan, tetapi juga melakukan kontrol secara berkala.

Pengendalian hipertensi memberikan manfaat penting bagi pasien karena dapat menurunkan risiko komplikasi dan membantu mempertahankan fungsi organ. Manfaat tersebut tidak berarti hipertensi memiliki dampak positif, melainkan menunjukkan bahwa tekanan darah yang dikendalikan dapat memperbaiki arah kesehatan pasien. Pengendalian dapat dilakukan melalui kepatuhan minum obat, pengurangan konsumsi garam, pengaturan berat badan, peningkatan aktivitas fisik, penghentian kebiasaan merokok, serta pemeriksaan kesehatan secara teratur. Pada pasien dengan IMT tinggi, pengendalian hipertensi perlu disertai pengelolaan berat badan karena obesitas dapat memperberat kerja jantung dan memperburuk regulasi metabolik (El Meouchy et al., 2022).

Keterkaitan hipertensi dengan faktor metabolik membuat pengendalian tekanan darah perlu dilakukan secara menyeluruh. Pasien hipertensi yang memiliki berat badan berlebih atau obesitas tidak cukup hanya memantau tekanan darah, tetapi juga perlu memperhatikan kadar glukosa darah dan status IMT. Sari et al. (2024) menjelaskan bahwa penyakit tidak menular memerlukan pencegahan dan pengendalian faktor risiko karena dampaknya dapat berlangsung jangka panjang. Dengan demikian, pemantauan tekanan darah, berat badan, tinggi badan, IMT, dan kadar glukosa darah menjadi langkah penting dalam pelayanan kesehatan primer, khususnya pada pasien hipertensi di puskesmas.

B. Indeks Massa Tubuh

1. Definisi dan Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan ukuran antropometri yang digunakan untuk menilai kesesuaian berat badan terhadap tinggi badan seseorang. IMT dihitung dengan membagi berat badan dalam kilogram dengan kuadrat tinggi badan dalam meter, sehingga hasilnya dapat menunjukkan apakah seseorang berada pada kategori normal, berat badan berlebih, atau obesitas. Dalam penelitian kesehatan, IMT sering digunakan karena pengukurannya sederhana, murah, dan mudah dilakukan di fasilitas pelayanan

kesehatan tingkat pertama. Munthe dan Delfian (2025) menjelaskan bahwa IMT menjadi indikator penting untuk menilai status berat badan dan berkaitan dengan kejadian hipertensi, terutama ketika nilai IMT melebihi batas normal. Wahyuni et al. (2022) juga menggunakan IMT sebagai dasar untuk melihat hubungan status tubuh dengan kadar gula darah, sehingga IMT relevan digunakan dalam penelitian yang menilai pasien hipertensi dan risiko metabolik.

2. Rumus dan Cara Menghitung Indeks Massa Tubuh

Rumus IMT adalah berat badan dalam kilogram dibagi tinggi badan dalam meter kuadrat atau $IMT = BB (kg) / TB^2 (m^2)$. Rumus ini menunjukkan bahwa berat badan dan tinggi badan merupakan dua komponen utama yang menentukan nilai IMT. Berat badan menjadi angka pembilang, sedangkan tinggi badan menjadi angka penyebut yang dikuadratkan. Oleh karena itu, seseorang dengan berat badan yang sama dapat memiliki nilai IMT yang berbeda apabila tinggi badannya berbeda. Cara perhitungan ini membuat IMT dapat digunakan sebagai ukuran sederhana untuk mengelompokkan status tubuh responden dalam penelitian, terutama ketika data berat badan dan tinggi badan telah tersedia.

Klasifikasi IMT digunakan untuk menentukan apakah seseorang termasuk kategori normal, gemuk, atau obesitas. Dalam konteks penelitian ini, kategori IMT dipakai untuk membaca status tubuh pasien hipertensi sebelum kadar glukosa darahnya diinterpretasikan. Munthe dan Delfian (2025) menunjukkan bahwa peningkatan IMT memiliki hubungan dengan kejadian hipertensi dan dapat menjadi faktor risiko yang dapat dimodifikasi. Artinya, nilai IMT tidak hanya digunakan sebagai angka hasil perhitungan, tetapi juga sebagai petunjuk awal adanya risiko kardiovaskular dan metabolik. Pada pasien hipertensi, kategori IMT menjadi penting karena peningkatan massa tubuh dapat meningkatkan beban sirkulasi dan berpengaruh terhadap pengendalian tekanan darah.

3. Pengaruh Berat Badan terhadap Indeks Massa Tubuh dan Hipertensi

Berat badan berpengaruh langsung terhadap nilai IMT karena berat badan menjadi komponen utama dalam rumus perhitungan. Semakin besar berat

badan seseorang pada tinggi badan yang sama, semakin tinggi pula nilai IMT yang diperoleh. Kenaikan berat badan yang berlebihan dapat menunjukkan adanya akumulasi lemak tubuh, terutama apabila peningkatan tersebut tidak seimbang dengan tinggi badan dan aktivitas fisik. Pada pasien hipertensi, berat badan yang tinggi perlu diperhatikan karena dapat meningkatkan kebutuhan metabolik tubuh, volume darah, dan beban kerja jantung. Yusni et al. (2024) menemukan adanya korelasi positif antara berat badan, IMT, dan tekanan darah pada dewasa muda, sehingga peningkatan berat badan dapat berkaitan dengan peningkatan tekanan darah sistolik maupun diastolik.

Berat badan berlebih juga berkaitan dengan obesitas, resistensi insulin, dan peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis. El Meouchy et al. (2022) menjelaskan bahwa hipertensi terkait obesitas melibatkan mekanisme seperti hiperinsulinemia, stres oksidatif, aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron, dan gangguan fungsi ginjal. Mekanisme tersebut dapat menyebabkan retensi natrium, peningkatan volume cairan tubuh, serta peningkatan tahanan pembuluh darah perifer. Dengan demikian, berat badan tidak hanya memengaruhi nilai IMT secara matematis, tetapi juga berkaitan dengan perubahan fisiologis yang dapat memperberat hipertensi.

4. Pengaruh Tinggi Badan terhadap Perhitungan Indeks Massa Tubuh

Tinggi badan berpengaruh terhadap nilai IMT karena tinggi badan menjadi pembagi yang dikuadratkan dalam rumus IMT. Seseorang dengan tinggi badan lebih rendah dapat memiliki IMT lebih tinggi dibandingkan orang yang lebih tinggi meskipun berat badannya sama. Hal ini terjadi karena kuadrat tinggi badan memberikan pengaruh besar terhadap hasil akhir perhitungan. Oleh karena itu, pengukuran tinggi badan harus dilakukan dengan benar menggunakan alat yang sesuai, seperti microtoise atau stadiometer, agar nilai IMT yang diperoleh tidak keliru. Kesalahan kecil dalam pengukuran tinggi badan dapat memengaruhi hasil IMT dan menyebabkan pengelompokan status tubuh menjadi kurang tepat.

Dalam penelitian ini, tinggi badan tidak diposisikan sebagai penyebab langsung hipertensi atau peningkatan kadar glukosa darah, tetapi sebagai komponen penting dalam perhitungan IMT. Data tinggi badan bersama berat

badan digunakan untuk menentukan kategori IMT responden, kemudian kategori tersebut dibandingkan dengan hasil kadar glukosa darah. Munthe dan Delfian (2025) menggunakan IMT sebagai indikator untuk melihat hubungan status tubuh dengan hipertensi, sehingga pengukuran tinggi badan dan berat badan harus dilakukan secara teliti. Dengan cara tersebut, hasil IMT dapat digunakan sebagai dasar yang lebih tepat dalam menggambarkan kondisi pasien hipertensi berdasarkan status tubuhnya.

5. Faktor Risiko Kenaikan Indeks Massa Tubuh dan Obesitas

Obesitas melibatkan interaksi berbagai faktor yang bersifat genetik, lingkungan, perilaku, dan sosial-ekonomi. Secara genetik, obesitas dipengaruhi oleh variasi genetik yang dapat mempengaruhi metabolisme tubuh, penyimpanan lemak, serta nafsu makan (Masood & Moorthy, 2023). Beberapa gen, seperti gen leptin dan gen reseptor leptin, berperan dalam regulasi berat badan dan metabolisme energi, di mana mutasi atau disfungsi genetik pada jalur ini dapat meningkatkan kecenderungan terhadap obesitas. Faktor lingkungan seperti, pola makan yang tidak sehat, seperti konsumsi makanan tinggi kalori, lemak jenuh, dan gula, serta rendahnya konsumsi buah dan sayuran, berperan besar dalam perkembangan obesitas (Masood & Moorthy, 2023). Perubahan pola makan yang mencakup peningkatan konsumsi makanan olahan dan minuman manis, serta rendahnya tingkat aktivitas fisik, memperburuk kondisi ini. Di sisi perilaku, kurangnya aktivitas fisik dan gaya hidup sedentari, seperti banyak menghabiskan waktu dengan menonton televisi atau menggunakan perangkat elektronik, juga berkontribusi pada akumulasi lemak tubuh (Dhuli et al., 2022). Faktor sosial-ekonomi juga merupakan elemen penting dalam etiologi obesitas. Individu dari latar belakang ekonomi rendah sering kali menghadapi tantangan dalam mengakses makanan sehat dan fasilitas olahraga, yang dapat meningkatkan risiko obesitas (Masood & Moorthy, 2023). Pendidikan dan pengetahuan mengenai nutrisi dan gaya hidup sehat juga mempengaruhi kebiasaan makan dan aktivitas fisik.

Kenaikan IMT biasanya tidak terjadi karena satu faktor saja, tetapi dipengaruhi oleh pola makan, aktivitas fisik, kebiasaan hidup, dan perubahan metabolisme tubuh. Konsumsi makanan tinggi kalori, makanan tinggi lemak,

minuman berpemanis, serta kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan energi yang masuk lebih besar dibandingkan energi yang dikeluarkan. Dalam jangka panjang, kelebihan energi tersebut disimpan sebagai lemak tubuh dan meningkatkan berat badan. Parvanova et al. (2024) menjelaskan bahwa obesitas terkait hipertensi melibatkan mekanisme metabolik dan ginjal, sehingga faktor risiko kenaikan berat badan perlu diperhatikan pada pasien hipertensi. Kondisi ini mendukung pentingnya pengukuran IMT dalam penelitian yang menilai pasien hipertensi dan kadar glukosa darah.

6. Obesitas sebagai Kategori Indeks Massa Tubuh dan Risiko Metabolik

Patofisiologi obesitas merupakan proses kompleks yang melibatkan ketidakseimbangan energi antara asupan dan pengeluaran energi dalam jangka panjang. Kondisi ini menyebabkan akumulasi lemak berlebih dalam jaringan adiposa akibat kelebihan kalori yang tidak digunakan oleh tubuh (Lin & Li, 2021). Regulasi keseimbangan energi dikendalikan oleh interaksi antara sistem saraf pusat, sistem hormonal, serta sinyal perifer dari saluran cerna dan jaringan adiposa. Hormon seperti leptin, ghrelin, GLP-1, dan peptide YY berperan dalam mengatur rasa lapar dan kenyang melalui mekanisme umpan balik ke hipotalamus. Gangguan pada regulasi ini, seperti resistensi leptin, dapat menyebabkan peningkatan nafsu makan dan penurunan pengeluaran energi sehingga memicu terjadinya obesitas (Busebee et al., 2023).

Selain itu, obesitas juga ditandai oleh perubahan metabolik dan inflamasi kronis tingkat rendah yang berkontribusi terhadap berbagai komplikasi. Akumulasi lemak berlebih menyebabkan peningkatan asam lemak bebas dan produksi sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan interleukin-6, yang berperan dalam terjadinya resistensi insulin (Busebee et al., 2023). Proses ini juga melibatkan disfungsi mitokondria, stres oksidatif, serta gangguan metabolisme lipid dan glukosa yang memperburuk kondisi metabolik. Jaringan adiposa tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan energi, tetapi juga sebagai organ endokrin yang menghasilkan adipokin yang mempengaruhi sensitivitas insulin dan homeostasis metabolik. Dengan demikian, patofisiologi obesitas tidak hanya berkaitan dengan penumpukan lemak, tetapi juga melibatkan interaksi

kompleks antara faktor hormonal, inflamasi, dan metabolik yang berdampak pada kesehatan secara keseluruhan.

Obesitas sebagai kategori IMT memiliki hubungan erat dengan gangguan metabolik karena jaringan lemak berlebih dapat memengaruhi sensitivitas insulin dan pengaturan glukosa darah. Pratiwi et al. (2025) menjelaskan bahwa obesitas berhubungan dengan kadar glukosa darah, terutama karena penumpukan lemak dapat mengganggu kerja insulin. Ketika sensitivitas insulin menurun, glukosa lebih sulit masuk ke dalam sel sehingga kadar glukosa darah dapat meningkat. Kondisi ini menjadi penting pada pasien hipertensi karena hipertensi dan gangguan metabolisme glukosa dapat saling memperberat risiko komplikasi kardiovaskular.

C. Glukosa Darah

1. Definisi Glukosa Darah

Glukosa darah merupakan konsentrasi glukosa dalam sirkulasi darah yang berfungsi sebagai sumber energi utama bagi sel tubuh. Glukosa berasal dari hasil metabolisme karbohidrat, protein, serta proses glukoneogenesis di hati, yang kemudian digunakan untuk menghasilkan energi dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP) (Nakrani et al., 2023). Dalam kondisi fisiologis, kadar glukosa darah diatur secara ketat melalui mekanisme homeostasis yang melibatkan hormon insulin dan glukagon. Insulin berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan penyerapan glukosa ke dalam sel, sedangkan glukagon meningkatkan kadar glukosa darah melalui proses glikogenolisis dan glukoneogenesis. Secara normal, kadar glukosa darah puasa berada pada kisaran 80–90 mg/dL dan dapat meningkat menjadi 120–140 mg/dL setelah makan sebelum kembali ke kondisi normal (Güemes et al., 2022). Oleh karena itu, glukosa darah menjadi indikator penting dalam menilai status metabolik dan fungsi fisiologis tubuh secara keseluruhan.

2. Fungsi Glukosa dalam Tubuh

Glukosa memiliki fungsi utama sebagai sumber energi bagi sel tubuh. Setelah karbohidrat dicerna, glukosa akan diserap ke dalam aliran darah dan digunakan oleh berbagai jaringan untuk menghasilkan energi. Otak sangat bergantung pada pasokan glukosa karena glukosa menjadi bahan bakar utama

untuk mempertahankan fungsi saraf, konsentrasi, dan aktivitas kognitif. Otak juga menggunakan glukosa sebagai sumber energi, terutama saat tubuh melakukan aktivitas fisik. Karena perannya sangat penting, kadar glukosa darah harus dijaga dalam rentang yang seimbang agar tubuh dapat bekerja secara normal (Choi & Kim, 2022).

Kadar glukosa yang terlalu rendah dapat mengganggu fungsi otak dan menyebabkan keluhan seperti lemas, gemetar, pusing, hingga penurunan kesadaran. Sebaliknya, kadar glukosa yang terlalu tinggi dapat menunjukkan adanya gangguan metabolisme, terutama apabila terjadi berulang atau menetap. Güemes et al. (2022) menjelaskan bahwa kadar glukosa normal dipertahankan melalui mekanisme fisiologis yang kompleks agar tubuh tetap memperoleh energi tanpa mengalami gangguan akibat kelebihan glukosa. Oleh karena itu, pemeriksaan kadar glukosa darah menjadi bagian penting untuk menilai kondisi metabolik pasien.

Pada pasien hipertensi, fungsi glukosa perlu dipahami karena peningkatan kadar glukosa darah dapat berkaitan dengan gangguan pembuluh darah dan risiko komplikasi kardiovaskular. Glukosa yang tidak terkontrol dapat memengaruhi fungsi endotel, meningkatkan stres oksidatif, dan memperburuk keadaan metabolik. Apabila pasien hipertensi juga memiliki IMT tinggi, risiko gangguan glukosa darah dapat semakin besar karena obesitas berkaitan dengan resistensi insulin. Hal ini menjadikan kadar glukosa darah sebagai parameter yang penting untuk dipantau pada pasien hipertensi berdasarkan IMT.

3. Klasifikasi Glukosa Darah

Klasifikasi glukosa darah didasarkan pada kadar glukosa dalam kondisi tertentu, seperti puasa, setelah makan, maupun pemeriksaan laboratorium standar. Kadar glukosa darah normal umumnya berada pada kisaran 72–108 mg/dL, sedangkan kondisi prediabetes ditandai dengan kadar glukosa darah puasa 100–125 mg/dL atau kadar 140–199 mg/dL setelah tes toleransi glukosa oral (Mathew et al., 2023). Sementara itu, diabetes melitus ditetapkan ketika kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL atau kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dL, yang menunjukkan adanya gangguan metabolisme glukosa yang signifikan (Mathew et al., 2023). Selain itu, kondisi hipoglikemia

didefinisikan sebagai kadar glukosa darah <70 mg/dL yang dapat menyebabkan gangguan fungsi sistem saraf pusat. Variasi kadar glukosa darah, baik peningkatan maupun penurunan yang ekstrem, juga memiliki implikasi klinis penting karena berhubungan dengan peningkatan risiko morbiditas dan mortalitas (Kesavadev et al., 2021).

4. Regulasi Glukosa Darah

Regulasi glukosa darah merupakan proses homeostasis yang melibatkan interaksi kompleks antara organ, hormon, dan sistem saraf untuk mempertahankan kadar glukosa dalam rentang normal. Setelah konsumsi makanan, kadar glukosa darah akan meningkat sehingga merangsang pankreas untuk mensekresikan insulin, yang berfungsi meningkatkan pengambilan glukosa oleh sel serta menyimpannya dalam bentuk glikogen di hati dan otot (Nakrani et al., 2023). Sebaliknya, ketika kadar glukosa darah menurun, pankreas akan melepaskan hormon glukagon yang merangsang proses glikogenolisis dan glukoneogenesis di hati untuk meningkatkan kadar glukosa darah. Hati berperan sebagai organ utama dalam menjaga keseimbangan glukosa dengan bertindak sebagai penyimpan dan penghasil glukosa sesuai kebutuhan tubuh. Selain itu, sistem saraf pusat, khususnya hipotalamus, turut berperan dalam mendeteksi perubahan kadar glukosa darah dan mengaktifkan respons hormonal serta saraf untuk mempertahankan keseimbangan tersebut (Nakrani et al., 2023).

5. Faktor yang Memengaruhi Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti pola makan, aktivitas fisik, status berat badan, usia, stres, fungsi hormon, dan kondisi penyakit tertentu. Konsumsi makanan tinggi karbohidrat sederhana dan minuman berpemanis dapat meningkatkan kadar glukosa darah, terutama apabila tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang cukup. Aktivitas fisik membantu penggunaan glukosa oleh otot, sehingga tubuh dapat mempertahankan keseimbangan glukosa dengan lebih baik. Wahyuddin dan Putri (2025) menjelaskan bahwa gaya hidup berpengaruh terhadap peningkatan risiko sindrom metabolik, sehingga pola hidup menjadi faktor penting dalam pengendalian kadar glukosa darah.

Status berat badan juga berperan dalam kadar glukosa darah. Individu dengan berat badan berlebih atau obesitas lebih berisiko mengalami resistensi insulin, yaitu keadaan ketika sel tubuh tidak merespons insulin secara optimal. Pada kondisi tersebut, glukosa darah lebih sulit masuk ke dalam sel dan cenderung meningkat dalam sirkulasi. Wahyuni et al. (2022) menunjukkan bahwa IMT dapat dikaitkan dengan kadar gula darah puasa, sehingga status tubuh perlu diperhatikan dalam penilaian metabolik. Pada penelitian ini, pengukuran IMT digunakan untuk melihat gambaran kadar glukosa darah pada pasien hipertensi berdasarkan kategori status tubuh.

Usia dan stres juga dapat memengaruhi kadar glukosa darah. Bertambahnya usia dapat disertai penurunan sensitivitas insulin, perubahan komposisi tubuh, dan penurunan massa otot, sehingga pengaturan glukosa dapat berubah. Stres dapat meningkatkan pelepasan hormon tertentu yang mendorong peningkatan glukosa darah sebagai respons tubuh terhadap tekanan. Choi dan Kim (2022) menjelaskan bahwa pengaturan glukosa tidak hanya melibatkan pankreas dan hati, tetapi juga sistem saraf pusat yang berperan dalam menjaga keseimbangan metabolik. Oleh karena itu, kadar glukosa darah perlu dipahami sebagai hasil interaksi berbagai faktor, bukan hanya akibat konsumsi makanan manis.

6. Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

Pemeriksaan kadar glukosa darah merupakan pemeriksaan laboratorium yang digunakan untuk menilai jumlah glukosa dalam darah pada saat tertentu. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dalam bentuk glukosa darah sewaktu, glukosa darah puasa, atau pemeriksaan lain sesuai kebutuhan klinis. Pada penelitian ini, kadar glukosa darah diperiksa untuk menggambarkan kondisi metabolik pasien hipertensi berdasarkan kategori IMT. Wulandari et al. (2024) menjelaskan bahwa pemeriksaan glukosa darah dapat dilakukan dengan berbagai metode, sehingga ketepatan prosedur, penggunaan reagen, dan pembacaan alat menjadi bagian penting agar hasil pemeriksaan dapat dipercaya.

Pemeriksaan kadar glukosa darah penting dilakukan pada pasien hipertensi karena sebagian pasien dapat mengalami peningkatan glukosa tanpa keluhan yang jelas. Hasil pemeriksaan dapat membantu tenaga kesehatan menentukan

apakah pasien perlu mendapat edukasi pola makan, pengendalian berat badan, pemeriksaan lanjutan, atau pemantauan berkala. Pada pasien dengan IMT tinggi, pemeriksaan ini menjadi semakin penting karena obesitas dapat meningkatkan risiko resistensi insulin. Dengan demikian, pemeriksaan glukosa darah tidak hanya memberikan angka laboratorium, tetapi juga membantu menggambarkan risiko metabolik pada pasien hipertensi.

D. Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan Hipertensi

Hipertensi dan kadar glukosa darah memiliki hubungan yang erat dan sering muncul secara bersamaan sebagai bagian dari gangguan metabolik, khususnya dalam sindrom metabolik dan diabetes melitus tipe 2. Hiperglikemia yang terjadi akibat resistensi insulin dapat meningkatkan volume cairan tubuh dan resistensi perifer pembuluh darah, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah (Ohishi, 2021). Selain itu, hiperinsulinemia yang terjadi pada kondisi resistensi insulin dapat merangsang aktivitas sistem saraf simpatis dan meningkatkan retensi natrium di ginjal, sehingga menyebabkan peningkatan tekanan darah. Proses ini menunjukkan bahwa gangguan metabolisme glukosa memiliki peran langsung dalam patogenesis hipertensi (Pouvreau et al., 2023). Oleh karena itu, peningkatan kadar glukosa darah tidak hanya menjadi indikator gangguan metabolik, tetapi juga berkontribusi terhadap perkembangan hipertensi melalui berbagai mekanisme fisiologis.

Sebaliknya, hipertensi juga dapat memperburuk regulasi glukosa melalui mekanisme inflamasi dan stres oksidatif yang terjadi secara kronis. Kondisi hipertensi dikaitkan dengan peningkatan marker inflamasi dan stres oksidatif yang dapat mengganggu fungsi endotel dan memperburuk resistensi insulin (Pouvreau et al., 2023). Hal ini menyebabkan penurunan sensitivitas insulin sehingga glukosa darah sulit dikendalikan dan cenderung meningkat. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pasien hipertensi mengalami kesulitan dalam mengontrol kadar glukosa darah, yang mengindikasikan adanya hubungan klinis yang signifikan antara kedua kondisi tersebut (Sorato et al., 2022). Interaksi antara hipertensi dan hiperglikemia juga meningkatkan risiko komplikasi kardiovaskular secara signifikan dibandingkan jika hanya

salah satu kondisi yang terjadi. Dengan demikian, hubungan antara hipertensi dan kadar glukosa bersifat dua arah dan saling memperburuk melalui mekanisme metabolik, hormonal, dan inflamasi.

Hubungan kadar glukosa darah dengan hipertensi dapat dilihat dari mekanisme resistensi insulin dan perubahan fungsi pembuluh darah. Ketika kadar glukosa meningkat atau terjadi gangguan sensitivitas insulin, tubuh dapat mengalami peningkatan aktivitas saraf simpatis, retensi natrium, dan perubahan tahanan pembuluh darah. Keadaan tersebut dapat berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah. Roengrit et al. (2023) menemukan bahwa kelompok dengan gangguan glukosa darah puasa memiliki parameter tekanan darah yang lebih tinggi dibandingkan kelompok normoglikemia, sehingga kadar glukosa darah dapat berkaitan dengan kondisi tekanan darah.

Hipertensi juga dapat memperburuk kondisi metabolik melalui kerusakan pembuluh darah dan gangguan fungsi endotel. Pembuluh darah yang mengalami tekanan tinggi secara terus-menerus dapat mengalami perubahan struktur dan penurunan elastisitas. Apabila keadaan tersebut disertai kadar glukosa darah yang tinggi, risiko kerusakan pembuluh darah dapat semakin besar. Unja et al. (2024) menunjukkan adanya hubungan kadar gula darah dengan hipertensi pada pasien diabetes melitus tipe 2, yang memperlihatkan bahwa pengendalian tekanan darah dan glukosa darah perlu diperhatikan secara bersamaan.

Pada pasien hipertensi dengan IMT tinggi, hubungan kadar glukosa darah dan hipertensi menjadi semakin penting karena obesitas dapat menjadi penghubung antara keduanya. Obesitas dapat menyebabkan resistensi insulin, sedangkan resistensi insulin dapat memengaruhi tekanan darah melalui peningkatan aktivitas simpatis, retensi cairan, dan disfungsi vaskular. El Meouchy et al. (2022) menjelaskan bahwa hipertensi terkait obesitas melibatkan mekanisme metabolik yang kompleks, termasuk gangguan insulin dan stres oksidatif. Oleh karena itu, pemeriksaan kadar glukosa darah pada pasien hipertensi berdasarkan IMT memiliki dasar teoritis yang kuat.

E. Hubungan Hipertensi, Indeks Massa Tubuh, dan Kadar Glukosa Darah

Hipertensi merupakan kondisi peningkatan tekanan darah yang bersifat multifaktorial, di mana salah satu faktor yang berperan penting adalah status gizi individu. Status gizi umumnya dinilai menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT), yaitu perbandingan antara berat badan dan tinggi badan kuadrat. IMT menjadi indikator yang sering digunakan dalam penelitian kesehatan karena mampu menggambarkan proporsi lemak tubuh secara sederhana.

IMT memiliki hubungan erat dengan hipertensi karena peningkatan nilai IMT mencerminkan akumulasi lemak tubuh yang berlebih. Lemak tubuh yang berlebih tersebut berperan dalam meningkatkan beban kerja sistem kardiovaskular. Dalam literatur kesehatan, IMT dikategorikan sebagai salah satu faktor risiko utama yang dapat memengaruhi tekanan darah (Rahmadini et al., 2025).

Hubungan antara IMT dan hipertensi dijelaskan melalui mekanisme fisiologis. Individu dengan IMT tinggi mengalami peningkatan kebutuhan metabolik, sehingga volume darah dan curah jantung meningkat. Kondisi ini menyebabkan peningkatan tekanan pada dinding pembuluh darah. Selain itu, peningkatan jaringan adiposa juga memicu aktivasi sistem hormonal seperti sistem saraf simpatis dan sistem renin-angiotensin yang berperan dalam regulasi tekanan darah. Dalam konteks klinis dan kesehatan masyarakat, IMT digunakan sebagai indikator untuk mengidentifikasi risiko hipertensi pada berbagai kelompok populasi. Status gizi yang diukur melalui IMT diketahui berperan sebagai faktor risiko penting dalam terjadinya hipertensi, termasuk pada kelompok khusus seperti ibu hamil maupun populasi umum (Maharani et al., 2026).

IMT tidak hanya berhubungan langsung dengan tekanan darah, tetapi juga berkaitan dengan faktor lain yang memengaruhi hipertensi, seperti aktivitas fisik dan pola hidup. IMT yang tinggi sering dikaitkan dengan gaya hidup sedentary dan pola makan tidak sehat, yang secara tidak langsung memperkuat hubungan dengan hipertensi (Khumaeroh & Fauzia, 2024). Hubungan IMT dan hipertensi juga bersifat kontinu, artinya peningkatan IMT cenderung diikuti dengan peningkatan risiko gangguan tekanan darah. Oleh karena itu,

IMT sering digunakan sebagai variabel independen dalam berbagai penelitian terkait hipertensi, baik di fasilitas kesehatan maupun di masyarakat (Meilani et al., 2026)

Hipertensi, IMT, dan kadar glukosa darah merupakan tiga komponen yang dapat saling berkaitan dalam gangguan metabolik. IMT tinggi menggambarkan adanya kelebihan berat badan atau obesitas, sedangkan obesitas dapat meningkatkan risiko resistensi insulin. Resistensi insulin dapat menyebabkan kadar glukosa darah lebih sulit dikendalikan dan pada saat yang sama dapat memperberat tekanan darah. Meshram et al. (2024) melaporkan bahwa overweight, obesitas, prediabetes, dan diabetes memiliki keterkaitan dengan hipertensi pada populasi dewasa, sehingga penilaian IMT dan glukosa darah menjadi relevan pada pasien hipertensi.

Kenaikan IMT juga berpengaruh terhadap sistem kardiovaskular karena tubuh dengan massa yang lebih besar memerlukan suplai darah yang lebih banyak. Kondisi ini dapat meningkatkan volume darah, curah jantung, dan tekanan pada pembuluh darah. Yusni et al. (2024) menunjukkan bahwa berat badan dan IMT berkorelasi positif dengan tekanan darah, sehingga peningkatan berat badan dapat menjadi faktor yang memperberat hipertensi. Apabila peningkatan IMT disertai gangguan glukosa darah, risiko komplikasi menjadi lebih besar karena hipertensi dan hiperglikemia sama-sama dapat merusak pembuluh darah.

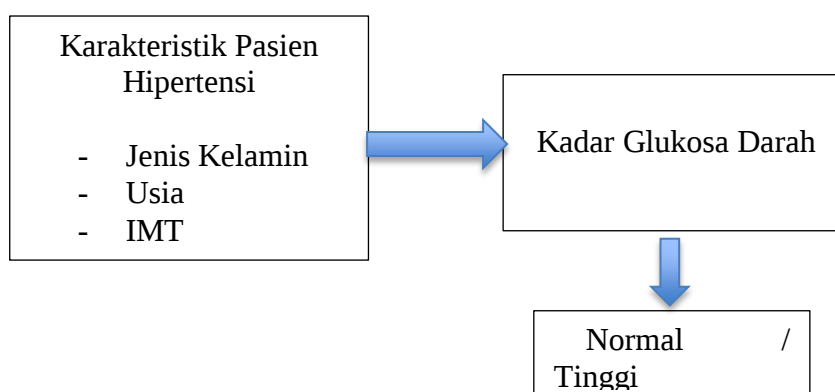
Yamada et al. (2023) menunjukkan bahwa prevalensi diabetes, hipertensi, dan dislipidemia meningkat seiring kenaikan derajat obesitas pada kelompok usia lanjut. Temuan tersebut mendukung pemahaman bahwa obesitas tidak hanya berkaitan dengan tekanan darah, tetapi juga dengan gangguan metabolik lain. Pada penelitian ini, IMT digunakan untuk mengelompokkan pasien hipertensi menjadi kategori normal, gemuk, dan obesitas, kemudian kadar glukosa darah dilihat berdasarkan kategori tersebut. Dengan demikian, hubungan hipertensi, IMT, dan kadar glukosa darah menjadi dasar utama dalam penyusunan kerangka konsep penelitian.

Berdasarkan penelitian Roengrit et al. (2023) ditemukan bahwa kadar glukosa puasa memiliki hubungan dengan parameter tekanan darah, terutama

tekanan darah sistolik dan *pulse pressure*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar glukosa darah dapat memengaruhi kondisi tekanan darah pada individu, sehingga mendukung adanya hubungan antara kadar glukosa darah dan hipertensi.

Sejalan dengan itu Yusni et al. (2024) menyatakan bahwa berat badan dan Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki korelasi positif dengan tekanan darah sistolik maupun diastolik. Semakin tinggi berat badan dan IMT seseorang, maka cenderung semakin tinggi pula tekanan darahnya. Hasil ini mendukung pembahasan mengenai pengaruh berat badan dan IMT terhadap kejadian hipertensi.

F. Kerangka Konsep



G. Definisi Operasional

Tabel 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur
Kadar Glukosa Darah	Kadar Glukosa Darah Pasien Hipertensi rawat jalan yang melakukan pemeriksaan di UPT Puskesmas Sentosa Baru	Pemeriksaan labolatorium metode enzimatik (Glucose Glorry)	iChem-535
Hipertensi	Kondisi tekanan darah pasien $\geq 140/90$ mmHg	Data rekam medis.	Tensimeter

Berat Badan	Pengukuran Berat Badan Pasien Hipertensi yang melakukan pemeriksaan di UPT Puskesmas Sentosa Baru	Penimbangan Berat Badan secara langsung dilakukan di UPT Puskesmas Sentosa Baru	Timbangan digital
Tinggi Badan	Pengukuran Tinggi Badan Pasien Hipertensi yang melakukan pemeriksaan di UPT Puskesmas Sentosa Baru	Pengukuran langsung.	Microtoise/stadiometer.
Indeks Massa Tubuh (IMT)	Nilai yang di peroleh dari perbandingan berat badan (kg) dengan kuadrat tinggi badan (m^2) untuk menentukan kategori Normal atau, Obesitas.	Perhitungan $IMT = \frac{BB(kg)}{TB^2(m^2)}$ Normal: 18,5-22,9 Gemuk: 23,0-24,9 Obesitas : 25,0-29,9	Kalkulator.