

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hipertensi

1. Definisi hipertensi

Hipertensi adalah Tekanan darah tinggi di mana terjadi peningkatan tekanan darah yaitu sistolik lebih dari 140 mmHg dan peningkatan tekanan diastolik lebih dari 90 mmHg. Kondisi ini abnormal dan terus terjadi beberapa kali. Pemeriksaan tekanan darah yang disebabkan oleh satu atau beberapa faktor risiko yang tidak berjalan sebagaimana mestinya dalam menjaga teknik pengukuran tekanan darah secara normal (Kemenkes, 2021).

Hipertensi adalah kondisi tanpa gejala yang tidak dapat didiagnosis dalam waktu singkat. Kondisi ini dapat menyebabkan kekurangan oksigen dan nutrisi. Kondisi ini mungkin meningkatkan jumlah darah dalam arteri, menyebabkan jantung bekerja lebih keras (Lukitaningtyas Dika dan Cahyono, 2023).

2. Klasifikasi hipertensi

Berdasarkan penyebabnya hipertensi dibagi menjadi dua yaitu:

a. Hipertensi Primer (*Essensial*)

Hipertensi primer adalah jenis hipertensi di mana penyebab pasti kondisi tersebut tidak diketahui. Hipertensi primer tidak dapat disembuhkan, namun dapat dikelola. Hipertensi khusus ini tidak dapat disembuhkan, meskipun dapat ditangani dengan cara yang efisien. Hipertensi Beberapa generasi dalam keluarga telah menunjukkan bahwa faktor keturunan memiliki

dampak signifikan terhadap pertumbuhan primer untuk hipertensi. Beberapa sifat genetik dari gen ini memengaruhi homeostasis natrium, serta mutasi genetik spesifik yang mengubah ekskresi kalikrein urin, pelepasan oksida nitrat, ekskresi aldosteron, dan steroid serta angiotensinogen, adrenal (Yulanda dan Lisiswanti, 2017).

b. Hipertensi sekunder / hipertensi renal

Hipertensi sekunder adalah hipertensi yang penyebabnya diketahui. Hipertensi sekunder dikaitkan dengan gangguan sekresi hormon dan fungsi ginjal. Penyebab dan proses terjadinya dapat dipahami dengan jelas sehingga memudahkan penanganannya melalui pengobatan yang sesuai. Penyebab dasar hipertensi sekunder antara lain meliputi gangguan ginjal, kelainan adrenal, kelainan aorta, serta berbagai gangguan yang berhubungan dengan endokrin seperti obesitas, resistensi insulin, hipertiroidisme, diabetes, dan penggunaan kontrasepsi oral (Ratnawat dan Ahmad, 2019)

Tabel 1 Klasifikasi Hipertensi

Kategori	Sistolik mmHg	Diastolik mmHg
Normal	<120	<80
Pre-Hipertensi	120-139	<80-89
Hipertensi Stadium 1	140-159	90-99
Hipertensi Stadium 2	>160	>100
Hipertensi Sistolik Terisolasi >140 dan <90		

(Sumber: Kemenkes, 2021)

3. Gejala hipertensi

Secara umum, hipertensi tidak menimbulkan gejala. Pada tahap awal, peningkatan tekanan darah sering kali tidak disadari karena hanya terdeteksi melalui pemeriksaan, di mana pada awalnya bersifat sementara namun kemudian dapat menjadi menetap. Ketika keluhan mulai muncul, gejalanya bersifat samar. Sakit kepala merupakan keluhan yang sering dirasakan, terutama di bagian belakang kepala dan leher, yang dapat timbul selama aktivitas fisik dan berkurang pada siang hari (Nazar dkk., 2023). Selain itu, hipertensi dapat menimbulkan berbagai keluhan, seperti gelisah, jantung berdebar, pusing, leher terasa tegang, penglihatan kabur, nyeri dada, dan kelelahan. (Rhamdika dkk., 2023).

4. Faktor terjadinya hipertensi

Dua kategori faktor risiko yang mempengaruhi, faktor risiko tidak dapat diubah dan faktor risiko dapat diubah. Faktor yang tidak dapat diubah meliputi umur, jenis kelamin dan riwayat keluarga (genetik), faktor yang dapat diubah meliputi obesitas, penggunaan rokok, kurangnya aktivitas fisik, dislipidemia, konsumsi garam berlebihan, konsumsi alkohol berlebihan, dan stress (Rhamdika dkk., 2023)

a. Faktor resiko yang tidak dapat diubah

1) Usia

Hipertensi terjadi di pengaruhi oleh usia. Seiring bertambah umur, karena hipertensi yang meningkat prevalensi di kalangan usia lanjut sangat tinggi (Luthfiha, Putri and Anggrasari, 2024). Pada usia lanjut rentan

terhadap peningkatan gangguan sistem kardiovaskular dan penurunan fungsi (Apriliyani dkk.,2024).

2) Jenis kelamin

Jenis kelamin dapat menyebabkan hipertensi yang tidak terkontrol. Laki-laki memiliki risiko yang lebih besar daripada wanita, tetapi wanita memiliki tekanan darah yang lebih tinggi saat mereka mencapai menopause (Miftahul Falah, 2019).

3) Keturunan(genetik)

Faktor genetik merupakan salah satu faktor risiko hipertensi yang tidak dapat diubah. Riwayat keluarga dengan hipertensi meningkatkan kecenderungan seseorang untuk mengalami tekanan darah tinggi karena faktor keturunan berperan dalam mengatur regulasi tekanan darah. Individu yang memiliki orang tua atau anggota keluarga dengan hipertensi cenderung memiliki risiko lebih tinggi, meskipun pengaruh tersebut tetap dipengaruhi oleh kondisi gizi dan gaya hidup (Sarah dkk., 2023).

b. Faktor resiko yang dapat berubah

1) Obesitas

Obesitas merupakan penyebab utama hipertensi. Obesitas dapat menyebabkan penyakit kardiovaskular melalui berbagai mekanisme, termasuk hipertensi. Pada individu dengan obesitas, penumpukan lemak dalam darah akan menyebabkan aliran darah mencapai arteri besar, yang akan mengakibatkan peningkatan tekanan darah (Jiang *et al.*, 2016).

2) Merokok

Merokok lebih dari 100 batang setiap minggu dan tetap merokok dalam satu tahun, sangat berbahaya bagi kesehatan karena mengandung banyak zat kimia berbahaya dalam asap rokok. Hal ini dapat meningkatkan tekanan darah (Sartik dkk., 2017). Bahan kimia beracun dalam rokok dapat menyebabkan hipertensi. Salah satu bahan tersebut adalah nikotin, yang merupakan komponen utama dalam rokok, dan bahan lain yang berbahaya karena menyebabkan ketergantungan, yaitu tar yang memiliki sifat karsinogenik dan monooksida yang dapat mengurangi kadar oksigen dalam darah. Merokok memiliki dampak negatif terhadap Kesehatan karena dapat meningkatkan detak jantung, tekanan darah yang semuanya merupakan faktor risiko utama penyakit jantung. Kebiasaan merokok pada penderita hipertensi dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, seperti stroke, gagal jantung, penyakit jantung koroner (PJK), dan penyakit arteri perifer (Mamile dkk., 2024).

3) Kurang aktivitas fisik

Aktivitas fisik yang rendah dapat menyebabkan aliran darah dan oksigen ke organ tubuh menjadi terhambat, yang mengakibatkan berbagai masalah kesehatan termasuk peningkatan berat badan (Siregar dkk., 2020). Ada banyak aktivitas fisik, hal yang mempengaruhi stabilitas tekanan darah karena orang yang tidak aktif secara fisik sering memiliki detak jantung yang lebih tinggi. Hal ini menyebabkan otot jantung bekerja lebih keras sehingga tekanan darah yang diberikan pada dinding arteri menjadi lebih

tinggi, akibatnya resistensi perifer menyebabkan tekanan darah meningkat. Kurangnya aktivitas fisik juga dapat meningkatkan resiko kelebihan berat badan yang berujung pada peningkatan resiko hipertensi (Rahayu dkk., 2024).

4) Konsumsi garam berlebihan

Konsumsi garam menyebabkan peningkatan konsentrasi garam dalam cairan ekstraseluler. Cairan intraseluler harus ditarik keluar untuk meningkatkan volume cairan ekstraseluler. Peningkatan volume cairan ekstraseluler tersebut menyebabkan peningkatan volume darah, yang berdampak pada timbulnya hipertensi. Individu yang mengonsumsi garam dalam jumlah tinggi memiliki faktor resiko 5,6 kali lebih tinggi dibandingkan mereka yang mengonsumsinya dalam jumlah rendah (Restia dkk., 2023).

5) Dislipidemia

Dislipidemia mempengaruhi fungsi endotel, seperti perkembangan aterosklerosis, trombosis, resistensi insulin, dan hipertensi (Ayoade *et al.*, 2020). Dislipidemia didefinisikan sebagai gangguan metabolisme lipid yang menyebabkan peningkatan atau penurunan kadar lemak lipid. Faktor risiko utama dislipidemia adalah sistem kardiovaskular. Kemunculan penyakit hipertensi bersamaan dengan dislipidemia dapat mempercepat terjadinya aterosklerosis, yang dapat mempengaruhi hasil klinis pasien (Apriliany dkk., 2021).

6) Mengonsumsi alkohol

Kesehatan jangka Panjang akan terpengaruh secara negatif oleh konsumsi alkohol. Salah satu konsekuensi dari penggunaan alkohol ini adalah peningkatan tekanan darah, yang sering disebut sebagai hipertensi. Alkohol merupakan salah satu penyebab utama hipertensi karena memiliki efek yang serupa dengan karbondioksida, yang dapat meningkatkan tekanan darah, menyebabkan darah menjadi kental dan berdampak pada jantung. beer, wine, dan spirits (brandy, whisky dan vodka) adalah jenis minuman beralkohol yang sering dikonsumsi dalam jumlah besar oleh Masyarakat umum. Selain itu, minuman beralkohol tradisional yang dikonsumsi adalah tuak dan arak (Ayu dkk., 2017).

7) Stress

Stres disebabkan oleh faktor lingkungan yang memengaruhi individu, menyebabkan reaksi psikologis dan fisik. Stres juga dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah pada pasien hipertensi. Reaksi fisik yang terkait dengan stres meliputi keringat dingin, detak jantung yang cepat, dan napas pendek. Stres dapat memicu pelepasan hormon adrenalin, yang membuat jantung berdetak lebih cepat dan meningkatkan tekanan darah (Julianti dkk., 2025).

5. Diagnosis hipertensi

Hipertensi, yang juga dikenal sebagai tekanan darah tinggi, adalah kondisi di mana tekanan darah meningkat di atas tekanan darah normal, yaitu 120/80 mmHg. Tekanan darah yang masih dianggap normal adalah sedikit di bawah

130/85 mmHg. Jika tekanan darah melebihi 140/90 mmHg, kondisi ini disebut hipertensi suatu kondisi yang mempengaruhi orang berusia di atas 18 tahun (Yusnayanti, 2014). Pengukuran tekanan darah dalam keadaan yang optimal sangat penting untuk mendiagnosis hipertensi. Selain itu, pasien harus duduk di kursi dengan rileks setidaknya selama 5 menit. Saat mendiagnosis hipertensi, diperlukan pengukuran tekanan darah lebih dari dua kali pembacaan tekanan darah pada dua kali pemeriksaan tekanan darah (Aditya dan Mustofa, 2023).

6. Komplikasi hipertensi

Hipertensi termasuk dalam kategori pembunuh diam-diam atau “*the silent killer*”, yang terjadi ketika seseorang tidak menyadari atau tidak memahami bahwa mereka menderita hipertensi jika tidak mengambil tindakan. Risiko hipertensi akan meningkat seiring bertambahnya usia. Hipertensi menjadi sangat problematis ketika penderita tidak dapat mengendalikannya karena jika terjadi dalam jangka waktu yang lama, hal ini dapat menyebabkan komplikasi seperti stroke, penyakit jantung koroner, gagal ginjal, atau gangguan penglihatan (Anshari, 2020).

B. Triglicerida

1. Defenisi triglicerida

Triglicerida atau yang dikenal dengan triasilgliserol merupakan bagian dari bentuk lemak dalam darah. Kadar triglicerida yang tinggi biasanya terjadi Ketika jumlah kalori yang masuk lebih banyak daripada yang digunakan tubuh untuk beraktivitas. Dalam tubuh, triglicerida berfungsi sebagai Cadangan energi dan digunakan untuk mendukung proses metabolisme, dengan peran seperti karbohidrat pada kondisi normal (Awaludin dkk., 2025).

Kadar triglicerida yang tinggi dapat meningkatkan risiko stroke, diabetes, tekanan darah tinggi, dan penyakit jantung. Jika tidak terkontrol, triglicerida yang berlebihan dapat berdampak buruk pada Kesehatan. Orang dengan triglicerida tinggi umumnya juga memiliki kolesterol total yang meningkat, kolesterol LDL yang tinggi, serta kadar HDL yang rendah (Firdani dkk., 2021).

2. Metabolisme triglicerida

Pada proses metabolisme triglicerida dari dua jalur, yaitu jalur eksogen dan jalur endogen. Kedua jalur tersebut berkaitan dengan cara tubuh memproses kolesterol LDL dan triglicerida.

a. jalur metabolisme eksogen

Jalur metabolisme eksogen dimulai dari lemak yang didapatkan dari makanan, seperti triglicerida, fosfolipid, dan kolesterol. Lemak dari makanan disebut lemak eksogen. Di lambung, lemak akan dicampur oleh empedu agar lebih mudah dipecah oleh enzim pencernaan. Enzim lipase dari pancreas dan usus kemudian memecah triglicerida menjadi asam lemak bebas dan

monogliserida. Keduanya diserap oleh sel usus, lalu dibentuk Kembali menjadi trigliserida. Kolesterol juga diubah menjadi ester kolesterol, lalu keduanya disusun menjadi kilomikron. Kilomikron masuk ke aliran darah dan dipecah oleh enzim lipoprotein lipase untuk menghasilkan asam lemak bebas yang bisa digunakan sebagai energi atau disimpan. Sisa kilomikron kemudian dibawa ke hati untuk diproses lebih lanjut (Rissa dkk., 2021) .

b. Jalur metabolisme endogen

Pada jalur metabolisme endogen, sel hati membentuk trigliserida dan kolesterol ester yang kemudian disusun menjadi VLDL awal dengan bantuan MTP(microsomal triglyceride transfer protein). Lipid yang diproduksi di retikulum endoplasma diproses di apparatus Golgi dan dilepas ke darah sebagai VLDL yang membawa apoB-100 serta memperoleh apoE dan apoCs dari HDL. Setelah berada di aliran darah trigliserida dalam VLDL dipecah oleh LPL(lipoprotein lipase) dan HL(*hepatic lipase*), sehingga VLDL berubah menjadi IDL dan kemudian LDL. LDL yang kaya kolesterol terutama diambil oleh hati untuk keperluan sintesis, sementara Sebagian kecil dapat mengalami oksidasi di dinding pembuluh darah dan ditelan oleh ,akrofag, membentuk sel busa yang berperan dalam awal proses aterosklerosis (Jim, 2013).

3. Fungsi trigliserida

Trigliserida berperan sebagai sumber energi bagi otot jantung dan otot rangka, serta menjadi bentuk cadangan energi yang dapat menghasilkan banyak ATP. Kadar trigliserida yang tinggi sering dikaitkan dengan penyakit pada pembuluh arteri dan biasanya dinilai bersama kolesterol melalui pemeriksaan

lipoprotein. Jika konsentrasi trigliserida meningkat berlebihan, kondisi ini dapat berkembang menjadi hyperlipoproteinemia (Familianti dkk., 2021).

4. Klasifikasi trigliserida

a. Hiperlipidemia

Hiperlipidemia merupakan gangguan pada metabolisme lemak yang ditandai dengan meningkatnya kadar lipid dalam darah. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit jantung koroner karena tingginya trigliserida umumnya disertai kadar LDL yang tinggi, HDL yang rendah, serta kolesterol total yang meningkat. Penumpukan lemak di dinding arteri koroner dapat mempersempit aliran darah sehingga aliran oksigen ke otot jantung. Hiperlipidemia, atau hiperlipoproteinemia, terjadi ketika lipid dalam darah berikatan dengan protein dan membentuk partikel yang tidak larut. Secara umum, kondisi ini terbagi menjadi dua bentuk hiperkolesterolemia, (kolesterol darah tinggi) dan hipertrigliseridemia (trigliserida darah tinggi). Faktor penyebab hiperlipidemia meliputi faktor yang dapat dikendalikan, seperti pola makanan tinggi lemak, merokok, obesitas, kurang aktivitas fisik, serta stress, dan faktor yang tidak dapat dikendalikan, seperti usia, jenis kelamin, dan genetik (Putri dan Situngkir, 2022)

b. Hipertrigliseridemia

Hipertrigliseridemia adalah kondisi Ketika kadar trigliserida dalam darah berada diatas batas yang normal. Keadaan ini biasanya terjadi karena tubuh tidak mampu mengolah trigliserida dengan baik, sehingga lemak tersebut

menumpuk di dalam darah. Penumpukan ini dapat memengaruhi bentuk dan jenis kolesterol lain, termasuk munculnya partikel LDL yang lebih kecil dan lebih mudah menempel pada dinding pembuluh darah. Tingginya trigliserida juga dapat mengganggu kerja enzim lipoprotein lipase pada jaringan lemak. Oleh sebab itu, kondisi ini sering dianggap sebagai salah satu tanda awal adanya gangguan metabolisme lemak yang dapat berdampak pada Kesehatan pembuluh darah (Ria Indra Cahyanti, 2014).

Tabel 2 Kadar Trigliserida

Kadar Trigliserida	Keterangan
<150 mg/dL	Normal
150-199 mg/dL	Agak tinggi
200-499 mg/dL	Tinggi
>500 mg/dL	Sangat tinggi

Sumber : (Kemenkes RI, 2018)

5. Faktor yang mempengaruhi trigliserida dalam darah

a. Usia

Usia merupakan faktor yang tidak dapat diubah dan berpengaruh terhadap kondisi metabolik tubuh. Pada usia 30-79 tahun memiliki risiko lebih tinggi (WHO, 2025). Tekanan darah cenderung meningkat seiring bertambahnya usia karena dinding pembuluh darah mengalami penebalan dan kekakuan. Perubahan ini meningkatkan tahanan aliran darah sehingga risiko terjadinya hipertensi menjadi lebih tinggi, terutama pada usia lanjut (Julieta.X dan Murtiningsih, 2025). Pada usia muda, pembuluh darah masih memiliki kelenturan yang baik dan sistem pengaturan tekanan darah masih berfungsi optimal, sehingga risiko terjadinya hipertensi relatif lebih rendah.

b. Jenis kelamin

Kadar trigliserida dipengaruhi oleh jenis kelamin, dimana laki - laki kadar trigliserida lebih tinggi dibanding Perempuan, dan pada Perempuan yang memasuki masa menopause kadar trigliserida cenderung meningkat sehingga meningkatkan risiko terjadinya penyakit jantung (Jafar dkk., 2020). Penurunan hormon estrogen pada Wanita pascamenopause berpengaruh terhadap fungsi pembuluh darah dan metabolisme lemak, sehingga menyebabkan perubahan profil lipid, peningkatan trigliserida, serta cenderung terjadi perubahan tekanan darah (Karwiti dkk., 2024).

c. Lama menderita hipertensi

Lama menderita hipertensi dapat memengaruhi metabolisme lipid, termasuk kadar trigliserida. Hipertensi yang berlangsung lama berhubungan dengan disfungsi endotel, peningkatan stres oksidatif, dan resistensi insulin yang mengganggu pengaturan lemak dalam tubuh. Kondisi ini menurunkan pemecahan lipoprotein pembawa trigliserida dan meningkatkan pembentukan trigliserida di hati, sehingga kadar trigliserida cenderung meningkat. Oleh karena itu, durasi hipertensi menjadi parameter penting dalam menilai perubahan metabolisme lemak pada pasien hipertensi. (Novriyanti dkk., 2014).

Lama menderita hipertensi menunjukkan durasi waktu sejak seseorang didiagnosis hipertensi hingga dilakukan pengamatan. Dalam penelitian di Indonesia, durasi ini umumnya dikelompokkan menjadi < 5 tahun, 5–10 tahun, dan > 10 tahun untuk menggambarkan tingkat perkembangan penyakit dan dampaknya terhadap kondisi kesehatan penderita (Zulfa dkk, 2025) .

Kadar trigliserida pada pasien hipertensi dapat meningkat karena hipertensi sering disertai perubahan metabolisme lipid. Perubahan ini tidak selalu berhubungan langsung dengan besarnya tekanan darah, melainkan berkaitan dengan gangguan fungsi endotel dan perubahan resistensi perifer yang dapat memengaruhi pengaturan lemak dalam tubuh. Kondisi tersebut dapat menyebabkan peningkatan trigliserida pada sebagian pasien hipertensi. Oleh karena itu, pemeriksaan trigliserida penting dilakukan untuk menilai kondisi metabolik secara lebih menyeluruh (Humaira dkk., 2025).

d. Merokok

Merokok merupakan kebiasaan yang berdampak luas terhadap kesehatan dan berkontribusi pada peningkatan morbiditas serta mortalitas. Berbagai gangguan, terutama pada sistem pernapasan dan kardiovaskular, diketahui berkaitan dengan paparan asap rokok. Kebiasaan merokok juga memengaruhi metabolisme lipid, di mana perokok cenderung memiliki kadar trigliserida lebih tinggi dibandingkan bukan perokok. Mekanisme ini dipicu oleh nikotin yang meningkatkan aktivitas sistem simpatis dan lipolisis, sehingga kadar asam lemak bebas meningkat dalam sirkulasi. Peningkatan asam lemak bebas merangsang hati untuk meningkatkan produksi lipoprotein densitas sangat rendah (VLDL) yang membawa trigliserida ke dalam darah. Selain itu, kandungan oksidan dalam asap rokok mempercepat proses oksidasi lipid dan berkontribusi pada pembentukan aterosklerosis (Rianti Nurpalah dkk., 2021).

e. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik berperan penting dalam menjaga keseimbangan

metabolisme tubuh, termasuk regulasi kadar trigliserida. Individu dengan tingkat aktivitas fisik yang memadai cenderung memiliki kadar trigliserida lebih rendah dibandingkan mereka yang menjalani pola hidup sedentari. Aktivitas fisik meningkatkan penggunaan energi dan memfasilitasi pemanfaatan cadangan lemak, sedangkan kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan akumulasi trigliserida dalam darah, terutama pada kondisi kelebihan energi, obesitas, atau pola makan tinggi gula dan lemak. Pemahaman mengenai kategori aktivitas fisik diperlukan untuk menilai tingkat pengeluaran energi dan dampaknya terhadap metabolisme lipid.

Aktivitas fisik diklasifikasikan menjadi tiga kelompok berdasarkan besarnya energi yang dikeluarkan serta respons fisiologis tubuh, termasuk perubahan pernapasan, denyut jantung, dan produksi keringat. Berikut adalah penjelasan mengenai jenis-jenis aktivitas fisik berdasarkan tingkat intensitasnya:

1) Aktivitas Fisik Ringan

Aktivitas fisik ringan melibatkan pengeluaran energi minimal dan tidak menghasilkan perubahan bermakna pada pola pernapasan, dengan estimasi energi $< 3,5$ kcal/menit. Aktivitas meliputi berjalan santai, bekerja dalam posisi duduk, melakukan pekerjaan rumah tangga ringan sambil berdiri, latihan peregangan berintensitas rendah, serta kegiatan kreatif seperti menggambar, memainkan instrumen musik, atau membuat kerajinan.

2) Aktivitas Fisik Sedang

Aktivitas fisik sedang menimbulkan peningkatan ringan pada denyut

jantung, frekuensi napas, dan produksi keringat, dengan estimasi energi 3,5 - 7 kcal/menit. Aktivitas dalam kategori ini adalah berjalan cepat sekitar 5 km/jam, berkebun, mencuci kendaraan, memindahkan barang ringan, menggunakan mesin pemotong rumput, pekerjaan tukang kayu, serta aktivitas rekreasional seperti bersepeda di jalur datar, menari, bulu tangkis, dan berlayar.

3) Aktivitas Fisik Berat

Aktivitas fisik berat ditandai oleh pengeluaran energi > 7 kcal/menit serta peningkatan tajam pada pernapasan, denyut jantung, dan produksi keringat. Aktivitas meliputi, berjalan cepat melebihi 5 km/jam, jogging sekitar 8 km/jam, berlari, mengangkat beban berat, mengaduk bahan bangunan, mencangkul tanah, mengangkat perabot berat, serta olahraga intensitas tinggi seperti bersepeda pada medan menanjak, bola basket, sepak bola, dan bulu tangkis.

f. Kepatuhan minum obat

Kepatuhan minum obat berperan penting dalam menjaga kestabilan parameter metabolik, karena konsumsi obat yang teratur memungkinkan kerja obat berlangsung optimal dalam menurunkan kadar trigliserida. Keteraturan tersebut membantu mengurangi pembentukan lemak dalam darah dan mencegah penumpukan trigliserida yang dapat memperburuk kondisi metabolik (Farroh dkk., 2021).

Pada pasien hipertensi, kepatuhan dalam mengikuti aturan pengobatan menjadi faktor utama dalam mempertahankan kontrol tekanan darah, sebab ketidakpatuhan dapat menurunkan efektivitas obat, menyebabkan

ketidakstabilan tekanan darah, dan meningkatkan risiko komplikasi kardiovaskular. Konsistensi dalam menjalankan pengobatan yang telah ditetapkan diperlukan untuk memastikan respons klinis yang berkelanjutan serta pencapaian tujuan pengendalian penyakit (Jamtoputri dkk., 2024).

6. Metode pemeriksaan laboratorium kadar trigliserida

Ada beberapa metode pemeriksaan kadar trigliserida, antara lain:

a. Metode *Glyserophosphate Oxidase Paraaminophenazone* (GPO-PAP)

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk mengukur kadar trigliserida di laboratorium adalah metode GPO-PAP. Metode GPO-PAP merupakan metode enzimatik yang banyak digunakan untuk pemeriksaan kadar trigliserida. Pada metode ini, trigliserida dihidrolisis menjadi gliserol, kemudian gliserol mengalami rangkaian reaksi enzimatik yang menghasilkan hidrogen peroksida (H_2O_2). H_2O_2 selanjutnya bereaksi dengan 4-aminoantipirin dan senyawa fenolik melalui katalisis enzim peroksidase sehingga membentuk senyawa berwarna merah. Intensitas warna tersebut diukur menggunakan spektrofotometer, dan nilai absorbansinya berbanding lurus dengan kadar trigliserida dalam sampel. Metode GPO-PAP dipilih karena memberikan hasil yang akurat, stabil, serta memiliki prosedur pemeriksaan yang relatif cepat. (Minarsih, 2021) .

b. Metode elektroforesis

Elektroforesis digunakan untuk memisahkan berbagai jenis lipoprotein dengan cara membuatnya bergerak di dalam gel saat diberi arus listrik. Pada metode dasar, gel agarosa sudah bisa memisahkan fraksi seperti HDL, LDL,

VLDL, dan kilomikron karena tiap jenis bergerak dengan jarak yang berbeda. Selain itu, gel poliakrilamida seperti gradient gel electrophoresis dapat menghasilkan pemisahan lipoprotein yang lebih jelas, termasuk membedakan partikel LDL berukuran kecil dan padat. Hasil pemisahan ini kemudian dibaca dari posisi setiap pita di gel. Karena prosesnya kompleks dan memerlukan peralatan serta keahlian khusus, elektroforesis lipoprotein umumnya hanya dilakukan di laboratorium tertentu dan tidak digunakan sebagai pemeriksaan rutin (Chary and Hedayati, 2022).

c. Metode ultracentrifuge

Ultracentrifugasi digunakan untuk memisahkan lemak dalam serum karena lemak berikatan dengan protein dan membentuk lipoprotein. Perbandingan antara kadar lemak dan protein menentukan berat jenis masing - masing lipoprotein. Ultracentrifuge dengan kecepatan sekitar 40.000 g selama kurang lebih 30 menit direkomendasikan oleh Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) sebagai metode paling akurat untuk mengatasi serum lipemik. Meskipun efektif, teknik ini memiliki keterbatasan, yaitu membutuhkan waktu lebih lama, memerlukan peralatan khusus, dan memiliki biaya operasional yang tinggi. Oleh karena itu, ultracentrifugasi tidak digunakan sebagai metode rutin di sebagian besar laboratorium (Martsiningsih dkk., 2023).

C. Hubungan kadar trigleserida dengan penderita hipertensi

Kadar trigliserida yang tinggi dapat memengaruhi peningkatan tekanan darah melalui perubahan pada stuktur dan fungsi pembuluh darah. Ketika trigliserida berada dalam jumlah berlebihan, lemak tersebut dapat tersimpan

pada dinding arteri dan membentuk plak yang membuat pembuluh darah menjadi tebal, lebih sempit, dan kurang elastis. Arteri yang kehilangan kelenturannya tidak mampu mengembang dengan baik ketika darah dipompa, sehingga aliran darah menjadi lebih terbatas. Dalam keadaan ini, jantung harus menghasilkan tekanan yang lebih besar untuk mendorong darah melalui pembuluh yang sempit, yang kemudian meningkatkan resistensi aliran darah dan menyebabkan naiknya tekanan darah. Penurunan elastisitas arteri serta penyempitan lumen inilah yang menjelaskan peran trigliserida tinggi dalam meningkatkan risiko hipertensi (Karwiti dkk., 2023).