

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hipertensi

1. Definisi Hipertensi

Hipertensi atau dikenal dengan tekanan darah tinggi merupakan penyakit kronis yang disebabkan oleh tekanan darah yang terlalu tinggi dan hampir tidak stabil di arteri. Tekanan diciptakan oleh kekuatan jantung saat memompa darah. Hipertensi dikaitkan dengan peningkatan tekanan darah sistemik yang terus-menerus, baik diastolik maupun sistolik. Gejala hipertensi sulit dikenali karena tidak memiliki gejala yang spesifik. Gejala yang mudah terlihat adalah sakit kepala, jantung berdebar-debar, rasa sakit di dada, gelisah, penglihatan kabur, dan mudah Lelah (Lukitaningtyas & Cahyono, 2023).

Seseorang dianggap mengalami hipertensi jika tekanan darah sistoliknya mencapai ≥ 140 mmHg atau lebih dan tekanan darah diastoliknya mencapai ≥ 90 mmHg pada pengukuran di klinik atau fasilitas layanan kesehatan (Unger et al., 2020). Pengukuran tekanan darah adalah dengan posisi duduk atau berbaring dengan lengan dan tensimeter sejajar dengan letak jantung. Posisi tubuh mempengaruhi tekanan darah (Marhaendra dkk., 2016).

2. Klasifikasi Hipertensi

Menurut Wulandari, A., & Cusmarih, C. 2024, Hipertensi dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan penyebabnya yaitu :

- a. Hipertensi primer atau hipertensi esensial. Jenis hipertensi primer penyebabnya tidak dapat ditentukan dengan pasti. Terdapat beberapa faktor yang dapat berperan dalam menyebabkan hipertensi primer, seperti faktor lingkungan, usia, kondisi psikologis, stres, riwayat keluarga, obesitas, merokok, dan konsumsi alkohol yang berlebihan
- b. Hipertensi sekunder atau hipertensi renal adalah jenis hipertensi yang memiliki penyebab yang jelas, seperti gangguan hormon,

penyakit jantung, diabetes, kerusakan fungsi ginjal, atau masalah pada pembuluh darah.

- c. Hipertensi gestasional adalah kondisi yang terjadi pada ibu hamil yang mengalami peningkatan tekanan darah 140/90 mmHg untuk pertama kalinya selama kehamilan, tanpa adanya proteinuria. Diagnosis hipertensi gestasional dapat didasarkan pada salah satu dari empat kondisi, yaitu hipertensi kronik, preeklamsia dan eklamsia, preeklamsia yang diperburuk oleh hipertensi kronik, atau hipertensi yang muncul selama kehamilan.
- d. Hipertensi maligna adalah kondisi hipertensi dengan peningkatan tekanan darah yang terus berkembang meskipun sudah diberikan terapi obat. Jenis hipertensi ini dapat merusak organ tubuh dan memerlukan penanganan darurat. Jika tidak segera diobati, hipertensi maligna dapat berakibat fatal dalam waktu 5 tahun. Pengobatan yang intensif dan berkelanjutan diperlukan untuk mengelola kondisi ini.
- e. Hipertensi sistolik terisolasi adalah kondisi tekanan darah tinggi yang umumnya terjadi pada lansia. Peningkatan tekanan darah sistolik pada usia lanjut disebabkan oleh perubahan patofisiologi yang terkait dengan penuaan, serta faktor risiko yang dapat dimodifikasi, seperti merokok. Hipertensi sistolik terisolasi berhubungan dengan peningkatan risiko morbiditas dan mortalitas. Pada kondisi ini, arteri menjadi kaku dan tekanan darah sistolik sangat tinggi meskipun tekanan darah diastolik tetap normal (Pradono et al., 2020).

Klasifikasi hipertensi menurut Joint National Commite VII di Amerika Serikat yang dikaji oleh 33 ahli hipertensi nasional :

Tabel 1. Klasifikasi Tekanan Darah JNC VII

No	Kategori	Tekanan Darah	
		Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)
1.	Normal	<120	<80
2.	Pra Hipertensi	120-139	80-89
3.	Hipertensi derajat 1	140-159	90-99
4.	Hipertensi derajat 2	>160	>100

Sumber : JNC VII, 2003

Tabel 2. Klasifikasi Tekanan Darah Internasional Society of Hypertension Practice Guidelines, 2020

No	Kategori	Tekanan Darah	
		Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)
1.	Normal	<130	85
2.	Normal tinggi	130-139	85-89
3.	Hipertensi derajat 1	140-159	90-99
4.	Hipertensi derajat 2	>160	>100

Sumber : *Internasional Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines, 2020*

3. Faktor-Faktor Risiko Hipertensi

a. Faktor risiko yang tidak dapat diubah

1. Usia

Usia adalah salah satu faktor utama yang memengaruhi hipertensi, karena adanya perubahan alami pada jantung, pembuluh darah, dan hormon seiring bertambahnya usia (Tryanto, 2014 dalam Nurhayati dkk., 2023). Peningkatan tekanan darah yang terkait dengan usia, perkembangan regurgitasi aorta, serta adanya penyakit degeneratif menjadi lebih sering terjadi seiring bertambahnya usia (Fatmawati dkk., 2024).

2. Jenis kelamin

Pria memiliki risiko peningkatan tekanan darah sistolik 2,3 kali dibandingkan wanita. Setelah menopause dan diusia 65 tahun, proporsi hipertensi pada perempuan meningkat dibandingkan laki-laki (Kemenkes, 2019). Bahwa sampai usia 45 tahun, laki-laki lebih banyak menderita hipertensi dibandingkan perempuan, sedangkan setelah usia 45 tahun, perempuan lebih banyak menderita hipertensi (Lemone et al., 2019). Hasil Riskesdas tahun 2013 dan 2018 menunjukkan bahwa perempuan lebih banyak menderita hipertensi dibandingkan laki-laki (Kemenkes RI 2018).

3. Genetik

Seseorang dengan riwayat keluarga hipertensi mempunyai risiko 3,7 kali lebih tinggi terkena hipertensi (L.O dkk., 2020).

Faktor genetik yang mempengaruhi terjadinya hipertensi terutama pada hipertensi yang dipengaruhi oleh banyak gen (hipertensi poligenik). Hipertensi poligenik disebabkan oleh kombinasi gen utama dan berbagai gen minor. Beberapa gen yang terlibat mempengaruhi sistem-sistem yang berperan dalam mekanisme hipertensi, seperti sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAA), jalur transduksi sinyal/G-protein, sistem noradrenergik, saluran ion, aduksi α , serta sistem imun dan peradangan (Angesti dkk., 2018).

b. Faktor risiko yang dapat diubah

1. Merokok

Salah satu faktor yang meningkatkan tekanan darah adalah merokok. Rokok mengandung nikotin yang dapat mempengaruhi tekanan darah melalui pembentukan plak aterosklerosis, melalui efek langsung nikotin terhadap pelepasan hormon epinefrin dan norepinefrin, atau melalui efek CO dalam peningkatan sel darah merah (Rahmatika, 2021). Selain perokok aktif, perokok pasif juga berisiko terkena hipertensi (Hidayat dkk., 2022)

2. Konsumsi garam berlebih

Asupan garam yang berlebih dapat meningkatkan tekanan darah. Garam mengandung 40% natrium dan 60% klorida. Pasien hipertensi memiliki asupan natrium yang terbatas (1,5 g/hari atau 3,5-4 gr/hari), meskipun tidak semua pasien hipertensi tidak sensitif terhadap natrium. Garam dapat menahan cairan, sehingga terlalu banyak mengonsumsi garam atau mengonsumsi makanan asin dapat meningkatkan tekanan darah (Schroeder et al., 2020).

3. Obesitas

Seseorang dengan obesitas mempunyai risiko yang besar menderita hipertensi. Seseorang yang menderita tekanan darah tinggi dan obesitas dapat menentukan tingkat keparahan tekanan darah. Semakin besar tubuh, semakin besar pula aliran darah yang dibutuhkan untuk mengantarkan nutrisi dan oksigen

ke jaringan tubuh. Hal ini menyebabkan peningkatan volume darah di pembuluh darah dan pembesaran tekanan pada dinding arteri. Obesitas juga meningkatkan detak jantung dan kadar insulin darah (Tiara, 2020).

4. Kurang aktivitas fisik

Kurangnya aktivitas fisik seseorang dapat meningkatkan denyut jantung. Hal ini menyebabkan jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah dan meningkatkan resistensi perifer yang dapat menyebabkan tekanan darah meningkat. Aktivitas fisik yang kurang merupakan faktor risiko terjadinya hipertensi (Hamulka et al., 2020).

5. Konsumsi alkohol

Konsumsi alkohol merupakan faktor risiko terjadinya hipertensi. Alkohol memiliki efek yang sama dengan karbondioksida yaitu meningkatkan keasamaan darah sehingga darah mengental dan memaksa jantung bekerja serta meningkatkan konsentrasi kortisol dalam darah sehingga meningkatkan aktivitas sistem renin angiotensin aldosterone system (RRAS) dan menyebabkan peningkatan tekanan darah (Anggara et al., 2013)

6. Stres

Seseorang yang mengalami stres fisik atau emosional dapat meningkatkan tekanan darah (Lemone et al., 2019). Stres menyebabkan peningkatan resistensi pembuluh darah perifer sehingga menyebabkan peningkatan tekanan darah secara berkala (Herawati, et al., 2020). Stres mengakibatkan hipertensi dengan menstimulasi sistem saraf dalam meningkatkan hormon yang menyempitkan pembuluh darah.

4. Patofisiologi Hipertensi

Hipertensi secara fisiologis dapat terjadi melalui aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron, khususnya pembentukan angiotensin II dari angiotensin I oleh enzim Angiotensin-Converting Enzyme (ACE). Enzim ACE berperan krusial dalam regulasi tekanan darah.

Angiotensinogen, yang disintesis oleh hati, dikonversi menjadi angiotensin I oleh renin, suatu enzim yang disekresikan oleh ginjal. Selanjutnya, angiotensin I dikatalisis menjadi angiotensin II oleh ACE, yang terutama ditemukan di kapiler paru-paru. Angiotensin II berfungsi sebagai komponen utama dalam meningkatkan tekanan darah melalui dua mekanisme utama (Prayitnaningsih et al., 2021).

Mekanisme pertama melibatkan stimulasi sekresi hormon antidiuretik (ADH) dan peningkatan rasa haus. ADH diproduksi di hipotalamus dan disekresikan oleh kelenjar hipofisis, serta berperan dalam pengaturan osmolalitas dan volume urin di tingkat ginjal. Peningkatan kadar ADH menyebabkan retensi cairan melalui pengurangan ekskresi urin (antidiuresis), sehingga urin menjadi lebih pekat dan osmolalitasnya meningkat. Untuk menyeimbangkannya, tubuh menarik cairan dari ruang intraseluler ke ekstraseluler, yang mengakibatkan peningkatan volume darah dan, pada akhirnya, tekanan darah.

Mekanisme kedua adalah stimulasi sekresi hormon aldosteron oleh korteks adrenal. Aldosteron merupakan hormon steroid yang berperan dalam pengaturan volume cairan tubuh melalui peningkatan reabsorpsi natrium (NaCl) di tubulus ginjal. Retensi natrium ini disertai dengan retensi air, yang berdampak langsung pada peningkatan volume cairan ekstraseluler dan tekanan darah (Sylvestris, 2014; Prayitnaningsih et al., 2021).

Peningkatan kadar NaCl dalam tubuh merangsang penambahan volume cairan ekstraseluler sebagai kompensasi osmotik, yang berdampak pada peningkatan volume darah dan tekanan darah. Hipertensi esensial memiliki etiologi yang kompleks dan multifaktorial, melibatkan interaksi berbagai faktor seperti hormonal, vaskular, volume sirkulasi, viskositas darah, curah jantung, elastisitas pembuluh, serta regulasi saraf. Faktor genetik, konsumsi garam berlebih, dan stres juga berperan penting dalam memicu gejala hipertensi (Yogiantoro, 2006; Prayitnaningsih et al., 2021).

5. Patogenesis Hipertensi

Hipertensi memiliki berbagai penyebab yang kompleks dan tidak dapat dijelaskan hanya oleh satu faktor tunggal. Meskipun demikian, seluruh faktor tersebut pada akhirnya bermuara pada mekanisme pengaturan natrium (Na) di ginjal, yang berperan dalam peningkatan tekanan darah (Harahap et al., 2022). Terdapat empat faktor utama yang berkontribusi dominan terhadap terjadinya hipertensi :

a. Peran volume intravaskular

Menurut Kaplan, tekanan darah tinggi merupakan hasil dari interaksi antara curah jantung (cardiac output/CO) dan resistensi perifer total (total peripheral resistance/TPR), yang masing-masing dipengaruhi oleh berbagai faktor. Volume intravaskular menjadi faktor penentu utama dalam menjaga kestabilan tekanan darah dari waktu ke waktu, tergantung pada kondisi TPR, apakah berada dalam keadaan vasodilatasi atau vasokonstriksi. Peran kendali meningkat.

Ketika asupan natrium klorida (NaCl) meningkat, ginjal akan merespons dengan meningkatkan ekskresi garam melalui urin. Namun, apabila kapasitas ekskresi NaCl oleh ginjal telah melampaui ambang kemampuannya, maka ginjal akan mempertahankan air (H₂O), yang menyebabkan peningkatan volume intravaskular. Peningkatan volume ini selanjutnya akan menyebabkan peningkatan curah jantung dan cardiac output. Akibatnya, terjadi ekspansi volume intravaskular yang memicu peningkatan tekanan darah.

Seiring waktu, resistensi perifer total (TPR) juga akan meningkat, sedangkan curah jantung dan cardiac output akan berangsur-angsur menurun kembali ke tingkat normal melalui mekanisme autoregulasi. Jika TPR dalam kondisi vasodilatasi, maka tekanan darah akan menurun. Sebaliknya, jika TPR berada dalam kondisi vasokonstriksi, tekanan darah akan meningkat.

b. Peran renin angiotensin aldosteron (RAA)

Sistem saraf otonom terbagi menjadi dua jenis, yaitu sistem saraf simpatis dan parasimpatis. Sistem saraf simpatis berperan

dalam menstimulasi organ-organ viseral, termasuk ginjal, melalui pelepasan neurotransmitter seperti katekolamin, epinefrin, dan dopamin. Sistem saraf parasimpatis berfungsi menghambat aktivitas dari sistem saraf simpatis. Mekanisme kerja kedua sistem ini berlangsung secara otomatis dan tidak dipengaruhi oleh kesadaran otak, melainkan dikendalikan oleh ritme sirkadian tubuh.

Pada organ seperti jantung, ginjal, otak, dan dinding pembuluh darah terdapat berbagai reseptor adrenergik, yaitu α_1 , α_2 , β_1 , dan β_2 . Penelitian terbaru juga mengidentifikasi keberadaan reseptor β_3 di aorta, yang ketika dihambat oleh beta blocker β_1 selektif seperti nebivolol, dapat memicu vasodilatasi melalui peningkatan produksi nitrit oksida (NO). Aktivitas sistem saraf simpatis ini dapat meningkat akibat faktor lingkungan, termasuk predisposisi genetik, stres emosional, kebiasaan merokok, dan lainnya, yang menyebabkan peningkatan kadar neurotransmitter seperti katekolamin dan norepinefrin (NE).

Peningkatan kadar neurotransmitter, seperti norepinefrin (NE), akan merangsang peningkatan denyut jantung (heart rate), yang kemudian diikuti oleh peningkatan curah jantung (cardiac output/CO atau CJ). Hal ini menyebabkan kenaikan tekanan darah dan memicu agregasi platelet. Kenaikan kadar NE memberikan dampak negatif terhadap fungsi jantung karena keberadaan reseptor α_1 , β_1 , dan β_2 di jaringan miokard. Aktivasi reseptor-reseptor ini dapat menyebabkan kerusakan otot jantung, hipertrofi, dan gangguan irama jantung (aritmia), yang pada akhirnya mempercepat progresivitas hipertensi aterosklerosis.

Reseptor α_1 yang terdapat pada dinding pembuluh darah juga bereaksi terhadap peningkatan NE, sehingga terjadi vasokonstriksi yang memperburuk kondisi hipertensi dan mempercepat perkembangan aterosklerosis. Di ginjal, NE juga berdampak merugikan melalui aktivasi reseptor β_1 dan α_1 , yang dapat menyebabkan retensi natrium, aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAA), serta vasokonstriksi pembuluh darah ginjal. Semua proses ini berkontribusi terhadap peningkatan

tekanan darah dan progresivitas aterosklerosis. Jika kadar NE tetap tinggi dan tidak kembali ke tingkat normal, maka sindrom hipertensi aterosklerosis akan terus berkembang dan berujung pada kerusakan organ target (Target Organ Damage/TOD).

c. Peran dinding vaskular pembuluh darah

Penurunan tekanan darah akan merangsang aktivasi refleksi baroreseptor, yang selanjutnya memicu aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAA) sebagai respons fisiologis tubuh. Sistem ini mengikuti serangkaian kaskade, dimulai dari sekresi renin, pembentukan angiotensin I (AI), kemudian diubah menjadi angiotensin II (AII), hingga akhirnya menyebabkan peningkatan kembali tekanan darah. Mekanisme ini merupakan bagian dari proses autoregulasi fisiologis tekanan darah melalui aktivasi sistem RAA.

Proses sekresi renin diawali oleh pembentukan angiotensinogen di hati. Angiotensinogen kemudian dikonversi menjadi angiotensin I oleh renin yang dihasilkan oleh sel-sel makula densa pada aparat juxtaglomerular ginjal. Angiotensin I selanjutnya diubah menjadi angiotensin II oleh enzim angiotensin converting enzyme (ACE). Angiotensin II kemudian bekerja melalui ikatan dengan reseptor-reseptor spesifik seperti AT1, AT2, AT3, dan AT4.

Jika faktor risiko tidak dikendalikan dengan baik, sistem RAA akan terus teraktivasi, menyebabkan peningkatan tekanan darah dan mempercepat perkembangan hipertensi aterosklerosis. Penelitian klinis menunjukkan bahwa angiotensin II memiliki peran utama dalam memicu progresivitas penyakit ini. Berbagai intervensi klinis pada tahapan aterosklerosis dalam kontinum kardiovaskular terbukti dapat menghambat laju progresivitas dan menurunkan risiko kejadian kardiovaskular

d. Peran dinding vaskular pembuluh darah

Hipertensi adalah penyakit yang berlanjut terus menerus sepanjang usia. Paradigma yang baru tentang hipertensi dimulai dengan disfungsi endotel, lalu berlanjut menjadi disfungsi vascular, vascular biologis berubah, lalu berakhir dengan TOD. Hipertensi

menjadi bagian dari salah satu gejala sebuah sindroma penyakit yang disebut sebagai “The artherosclerosis syndrome” atau “the hypertension syndrome”, dikarenakan pada hipertensi sering disertai gejala-gejala lain berupa resistensi insulin, gangguan toleransi glukosa, kerusakan membran transport, disfungsi endotel, dislipidemia, pembesaran ventrikel kiri, gangguan simpatis parasimpatis.

Aterosklerosis ini akan berjalan progresif dan berakhir dengan kejadian kardiovaskular. Bonetti et al berpendapat bahwa disfungsi endotel merupakan sindroma klinis yang bisa langsung berhubungan dan dapat memprediksi peningkatan risiko kejadian kardiovaskular. Progresifitas sindrom aterosklerotik ini dimulai dengan faktor risiko yang tidak dikelola, akibatnya hemodinamika tekanan darah makin berubah, hipertensi makin meningkat serta vaskular biologi berubah, dinding pembuluh darah makin menebal dan pasti berakhir dengan kejadian kardiovaskular. Faktor risiko yang paling dominan memegang peranan untuk progresivitas ternyata tetap diegang oleh angiotensin II. Bukti klinis sudah mencapai tingkat evidence A, bahwa bila peran angiotensin II dihambat oleh ACE-inhinitor (ACEI) atau angiotensin receptor blocker (ARB), risiko kejadian hipertensi dapat dicegah-diturunkan secara meyakinkan. WHO menetapkan bahwa faktor risiko paling banyak menyebabkan premature death adalah hipertensi

6. Penatalaksanaan Hipertensi

a. Non Farmakologi

Pengobatan hipertensi dapat dilakukan dengan menggunakan obat-obatan ataupun dengan cara modifikasi gaya hidup. Modifikasi gaya hidup dapat mencakup pembatasan asupan garam tidak lebih dari seperempat hingga setengah sendok teh (6 gram/hari), menurunkan berat badan, dan menghindari minuman berkafein, merokok, dan minuman alkohol. Penderita hipertensi disarankan berolahraga selama 20-25 menit sebanyak 3-5 kali seminggu, seperti jalan kaki, lari, jogging, atau bersepeda. Istirahat yang cukup 6-8 jam dan mengendalikan stress. Disarankan untuk

berkonsultasi dengan dokter mengenai pemilihan dan penggunaan obat darah tinggi.

Terapi non farmakologi merupakan terapi tambahan selain mengonsumsi obat-obatan. Manfaat terapi non farmakologi adalah meningkatkan efektivitas obat, mengurangi efek samping, dan memulihkan keadaan pembuluh darah dan jantung. Terapi tambahan dapat mencegah dan mengurangi terjadinya hipertensi akibat kardiovaskuler (Gofas, A. 2002).

Pengobatan non farmakologi pada pasien hipertensi antara lain (Kemenkes RI, 2013) :

- Mengatasi atau mengurangi berat badan lebih

Prevalensi hipertensi pada seseorang yang obesitas lima kali lebih tinggi dibandingkan dengan orang dengan berat badan normal. Sekitar 20 – 33% seseorang dengan hipertensi memiliki berat badan lebih (Kemenkes RI, 2013)

- Mengurangi asupan garam sehari-hari

Seseorang yang mengonsumsi asupan garam berlebihan dalam jangka waktu lama kemungkinan mengalami tekanan darah lebih tinggi. Pengurangan garam harus memperhatikan kebiasaan makan penderita. Pengurangan asupan garam secara drastis akan sulit dilaksanakan.

- Menciptakan keadaan tenang

Berbagai cara relaksasi seperti meditasi, yoga, atau hipnosis dapat mengontrol sistem syaraf yang akhirnya dapat menurunkan tekanan darah

- Olahraga yang teratur

Berolahraga secara teratur seperti latihan aerobik dengan intensitas sedang (70-80%) dari kapasitas aerobik maksimal (Bompa, 1991). Salah satu contohnya adalah jalan kaki cepat. Frekuensi latihannya 3-5 kali seminggu, dengan lama latihan 20- 60 menit sekali latihan.

- Berhenti merokok

Efek jangka panjang dari merokok adalah peningkatan tekanan darah yang dibebkan oleh peningkatan zat inflamasi, disfungsi

endotel, pembentukan plak, dan kerusakan vaskular (Gumus et al, 2013). Sehingga perlu mengurangi merokok secara bertahap agar menghindari efek jangka panjang.

- Kurangi asupan alkohol

Hindari konsumsi alkohol berlebihan, karena alkohol memiliki efek yang sama dengan karbondioksida, yaitu meningkatkan keasaman darah sehingga membuat darah lebih kental dan memaksa jantung untuk memompa lebih keras (Wongkar et al., 2013), dan dapat meningkatkan kadar kortisol dalam darah sehingga menyebabkan aktivitas rennin-angiotensin aldosterone sistem (RAAS) meningkat dan mengakibatkan peningkatan tekanan darah atau hipertensi (Mukhibbin, 2012)

- Melakukan diet DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension)

Penelitian mengenai diet DASH menunjukkan bahwa pola makan dengan sayuran, buah, dan produk susu rendah lemak yang kadar lemak jenuh dan lemak totalnya rendah serta tinggi kalium, kalsium, dan magnesium menurunkan tekanan darah sistolik sebesar 6-11 mmHg dan tekanan darah diastolik sebesar 3-6 mmHg (Yankes, 2023).

b. Farmakologi

Pengobatan farmakologi pada pasien hipertensi melibatkan pemberian beberapa obat yang dapat menurunkan tekanan darah (Zeltser dan Khalil, 2023)

1. Diuretik

Obat-obatan jenis diuretic bekerja dengan mengeluarkan cairan tubuh (lewat kencing), sehingga volume cairan tubuh berkurang mengakibatkan daya pompa jantung menjadi lebih ringan dan berefek pada turunnya tekanan darah. Contoh obat-obatan ini adalah: Bendroflumethiazide, chlorthizlidone, hydrochlorothiazide, dan indapamide.

2. Beta bloker

Mekanisme obat antihipertensi ini adalah melalui penurunan daya pompa jantung. Jenis obat ini tidak dianjurkan pada

penderita yang telah diketahui mengidap gangguan pernafasan seperti asma bronchial. Contoh obat yang tergolong ke dalam beta blocker adalah atenolol, bisoprolol, dan beta metoprolol.

3. Calcium channel blocker (CCB)

Golongan obat ini berkerja menurunkan menurunkan daya pompa jantung dengan menghambat kontraksi otot jantung (kontraktilitas). Contoh obat yang tergolong jenis obat ini adalah amlodipine, diltiazem dan nitrendipine.

4. ACE inhibitor

Kerja obat golongan ini menghambat pembentukan zat angiotensin II (zat yang dapat meningkatkan tekanan darah). Efek samping yang sering timbul adalah batuk kering, pusing sakit kepala dan lemas. Contoh obat yang tergolong jenis ini adalah Catopril, enalapril, dan lisinopril.

5. ARB

Kerja obat ini adalah dengan menghalangi penempelan zat angiotensin II pada reseptornya yang mengakibatkan ringannya daya pompa jantung. Obat-obatan yang termasuk golongan ini adalah eprosartan, candesartan, dan losartan.

B. Tekanan Darah

1. Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah merupakan indikator yang digunakan untuk menilai sistem kardiovaskular, yaitu tekanan yang dihasilkan oleh darah yang dipompa oleh jantung terhadap dinding arteri. Tekanan ini secara terus-menerus ada dalam pembuluh darah, yang memungkinkan darah mengalir dengan stabil. Gaya yang dihasilkan oleh darah pada dinding pembuluh yang dipengaruhi oleh volume darah yang ada dalam pembuluh (Solitaire dkk., 2019). Nilai normal tekanan darah menurut kriteria The Seventh Report of Joint National Commite on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC VII) yaitu tekanan sistolik 120 mmHg dan tekanan diastolik 80 mmHg.

Tekanan darah sistolik adalah tekanan tertinggi di dalam arteri dan ditentukan oleh kekuatan darah yang mengalir ke dalam arteri dan kekuatan kontraksi otot jantung. Tekanan sistolik mencerminkan elastisitas dinding arteri dan resistensi perifer yang sering digunakan untuk memantau beban akhir ventrikel kiri. Tekanan diastolik merupakan tekanan terendah pada saat jantung istirahat. Satuan standar untuk mengukur tekanan darah adalah milimeter air raksa (mmHg) (Udjianti, 2010).

2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tekanan Darah

Menurut Lapum, J.L dkk., 2021 faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tekanan darah adalah :

a. Curah jantung

Curah jantung adalah volume darah yang dipompa oleh jantung melalui vertikal yang umumnya diukur dalam liter per menit. Faktor yang menyebabkan peningkatan curah jantung, baik melalui peningkatan denyut jantung atau volume stroke akan meningkatkan tekanan darah dan aliran darah. Faktor-faktor tersebut meliputi stimulasi sistem saraf simpatis, katekolamin seperti epinefrin dan norepinefrin, hormon tiroid, dan peningkatan kadar ion kalsium. Faktor yang menyebabkan penurunan curah jantung, baik dengan menurunkan denyut jantung atau volume stroke akan mengurangi tekanan arteri dan aliran darah. Faktor-faktor yang berperan dalam hal ini termasuk stimulasi sistem saraf parasimpatis, perubahan kadar ion kalium, penurunan kadar kalsium, anoksia, dan asidosis.

b. Resistensi vaskular perifer

Resistensi pembuluh darah perifer berkaitan dengan kepatuhan yaitu kemampuan setiap bagian pembuluh untuk melebar guna menampung peningkatan volume darah. Semakin tinggi kepatuhan suatu arteri, semakin efektif arteri tersebut dalam mengembang untuk menampung lonjakan aliran darah tanpa menambah resistensi atau tekanan darah. Vena lebih patuh dibandingkan arteri dan dapat melebar untuk menampung lebih

banyak darah. Ketika penyakit pembuluh darah menyebabkan pengerasan arteri (seperti pada aterosklerosis atau arteriosklerosis), kepatuhan berkurang dan resistensi terhadap aliran darah meningkat. Terjadi turbulensi yang lebih besar, tekanan dalam pembuluh darah meningkat, dan aliran darah berkurang. Hal ini menambah beban kerja pada jantung.

c. Volume darah yang beredar

Volume darah yang bersirkulasi yaitu jumlah darah yang mengalir dalam tubuh. Ketika aliran balik vena meningkat, dinding atrium yang tempat baroreseptor akan meregang. Baroreseptor ini berfungsi mendeteksi tekanan. Ketika baroreseptor di atrium teraktivasi lebih cepat akibat regangan yang disebabkan oleh peningkatan tekanan darah, pusat jantung merespons dengan meningkatkan rangsangan sistem saraf simpatis dan mengurangi rangsangan parasimpatis dan meningkatkan laju detak jantung.

d. Viskositas darah

Kekentalan darah adalah ukuran viskositas darah yang dipengaruhi oleh keberadaan protein plasma dan unsur-unsur terbentuk dalam darah. Darah memiliki konsistensi kental dan sedikit lengket saat disentuh, dengan kekentalan sekitar lima kali lipat lebih besar daripada air. Kekentalan mengukur sejauh mana cairan tersebut menghambat aliran, dan ini dipengaruhi oleh kandungan protein plasma serta unsur terbentuk dalam darah. Kekentalan darah memengaruhi secara signifikan tekanan dan aliran darah. Perbandingan antara aliran air dan madu yang berbeda menunjukkan perbedaan hambatan aliran, di mana madu yang lebih kental memberikan hambatan lebih besar dibandingkan air yang lebih cair. Prinsip serupa berlaku pada darah.

e. Elastisitas

Elastisitas dinding pembuluh darah merujuk pada kemampuan pembuluh darah untuk kembali ke bentuk semula setelah

diregangkan dan dikompresi. Pembuluh darah dengan diameter lebih dari 10 mm umumnya memiliki elastisitas. Serat elastisnya yang melimpah memungkinkan pembuluh darah mengembang saat darah dipompa dari ventrikel, kemudian mengecil setelah darah mengalir melewatinya. Jika dinding arteri menjadi kaku dan tidak mampu mengembang atau mengecil, resistensinya terhadap aliran darah akan meningkat drastis, menyebabkan tekanan darah naik. Jantung bekerja lebih keras untuk meningkatkan volume darah yang dipompa (volume sekuncup) dan menjaga tekanan serta aliran yang cukup.

3. Cara Pengukuran Tekanan Darah

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013. Tekanan darah berkaitan dengan pedoman dan tatalaksana penyakit hipertensi :

- a. Pengukuran tekanan darah yang paling umum digunakan adalah dengan alat tensi meter yang dipasangkan atau dihubungkan pada lengan dalam keadaan duduk bersandar, berdiri, atau telentang. Tekanan darah diukur sambil duduk atau berdiri, menurunkan lengan dari posisi hampir horizontal (setinggi jantung) ke posisi hampir vertikal dapat meningkatkan pengukuran tekanan darah sistolik dan diastolik.
- b. Untuk mencegah penyimpangan nilai pengukuran, dengan istirahat terlebih dahulu selama 5 menit. Bila perlu dengan melakukan pengukuran sebanyak dua kali dengan selang waktu 5-20 menit pada sisi kanan dan kiri. Ukuran manset dapat mempengaruhi hasil pengukuran. Manset sebaiknya dapat melingkari sedikitnya 2/3 lengan dan bagian bawahnya harus 2 cm di atas lipatan lengan atas untuk menghindari kontak dengan stetoskop.
- c. Balon dipompa hingga di atas tekanan sistolik, lalu dibuka dengan pelan-pelan dengan kecepatan 2-3 mmHg per denyut jantung. Tekanan sistolik dicatat saat mendengar bunyi yang pertama (Korotkoff I) dan tekanan diastolik dicatat saat bunyi tidak terdengar lagi (Korotkoff V).

C. Salad Buah

1. Definisi Salad Buah



Gambar 2. Salad Buah

Salad buah adalah makanan segar yang terbuat dari berbagai macam buah. Salad buah dikatakan makanan sehat karena terdiri dari buah-buahan segar yang banyak mengandung kalium, serat, dan vitamin yang bagus untuk menjaga kesehatan tubuh serta harganya yang relatif murah dan banyak diminati masyarakat (Fernando, 2021).

Buah naga, pepaya, dan melon mengandung tinggi kalium yang dapat mengatur keseimbangan volume cairan tubuh yang akan berdampak pada penurunan tekanan darah. Mekanisme terjadinya penurunan tekanan darah oleh kalium yaitu ketika asupan kalium masuk kedalam arteri, aliran darah meningkat menyebabkan vasodilatasi. Masuknya asupan kalium yang tinggi menyebabkan konsentrasi natrium didalam intraseluler berkurang melalui aktivasi pompa sehingga dapat mengurangi tekanan darah. Kalium yang tinggi akan menyebabkan ekresi natrium sehingga dapat menurunkan volume darah dan tekanan darah (Lovindy, 2014).

Kandungan kalsium dalam salad buah memiliki peran penting dalam menjaga tekanan darah tetap normal. Cukupnya asupan kalsium dapat membantu menurunkan risiko terjadinya hipertensi. Pergerakan kalsium dalam otot jantung berfungsi untuk mengaktifkan sel-sel dan memulai proses kontraksi. Ini terjadi melalui mekanisme

yang rumit, di mana hormon neurotransmitter yang berfungsi sebagai agonis merangsang peningkatan permeabilitas sel, sehingga memungkinkan ion kalsium masuk melalui membran sel. Pemindahan kalsium ke dalam sel tersebut terjadi dengan cara difusi atau melalui saluran khusus untuk kalsium (Lestari. D, 2018).

Magnesium adalah zat gizi penting yang mengatur berbagai proses sel, termasuk aktivasi sejumlah fungsi enzim. Zat ini berperan dalam menjaga keseimbangan homeostasis kalsium dan kalium yang normal. Proses tersebut memudahkan transportasi natrium dan kalium melintasi membran sel, yang berperan dalam terjadinya hipokalemia sekunder pada kondisi hipomagnesemia, serta memengaruhi kadar kalsium dalam sel melalui dampaknya terhadap sekresi hormon paratiroid (PTH) (Price & Wilson, 2016).

2. Kandungan Zat Gizi Buah

a. Buah Naga

Buah naga merah (*Hylocereus undatus*) berasal dari keluarga kaktus dan dikenal karena kandungan serat, kalium, dan antioksidan tingginya, seperti Vitamin B3 (Niacin), vitamin E, dan vitamin C. Daging buah naga merah mengandung flavonoid yang dapat membantu melebarkan pembuluh darah, sehingga memperlancar peredaran darah dan menurunkan tekanan darah. Selain flavonoid, buah naga merah juga kaya akan kalium yang berperan dalam menjaga detak jantung dan tekanan darah agar tetap normal, serta mengandung vitamin C yang berfungsi sebagai nitric oxide dengan efek antihipertensi.

b. Melon

Buah melon mengandung beberapa mineral yaitu protein kalsium, kalium dan fosfor (Huda dkk., 2019). Kalium dalam melon berperan dalam menurunkan tekanan darah, serta berperan dalam kontraksi otot, detak jantung, dan transmisi sinyal saraf di seluruh tubuh (Marliana & Rosmiyati, 2021). Mekanisme kerja kalium adalah melalui proses vasodilatasi yang mengurangi retensi perifer total dan meningkatkan output jantung. Kalium juga dapat

memengaruhi aktivitas sistem renin-angiotensin serta mengatur saraf perifer dan sentral yang berperan dalam pengaturan tekanan darah (Anindea dkk., 2019).

Penurunan tekanan darah juga dapat dipengaruhi oleh buah melon. Kandungan air yang tinggi dalam melon berfungsi sebagai diuretik, yang bekerja dengan cara mengurangi volume plasma melalui penghambatan reabsorpsi natrium oleh tubulus ginjal. Hal ini meningkatkan ekskresi natrium dan air, serta mengurangi curah jantung (Setiowati, 2020).

c. Pepaya

Pepaya telah diteliti sebagai buah yang dapat membantu menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Buah pepaya kaya akan zat gizi, contohnya provitamin A, provitamin C, vitamin B, likopen, mineral makanan dan serat makanan (Hidayati & Ruhayani, 2021). Kalium yang terdapat dalam buah pepaya dapat membantu menurunkan tekanan darah dengan berfungsi sebagai vasodilator, yang dapat melebarkan pembuluh darah sehingga aliran darah menjadi lebih lancar. Selain itu, pepaya juga mengandung enzim papain yang dapat menghasilkan nitrogen oksida endotelial, yang bekerja pada otot polos untuk memicu vasodilatasi pembuluh darah (Susilowati et al., 2023).

d. Yogurt

Probiotik adalah bakteri menguntungkan yang dapat diperoleh melalui proses fermentasi makanan dengan menggunakan mikroorganisme yang bermanfaat. Bioaktif dalam yogurt dapat menghambat Enzim Konversi Angiotensin (EKA) sehingga peningkatan tekanan darah dapat dihambat dan jumlah angiotensin II yang dihasilkan dapat menurun (Charisma dkk., 2017).

Yogurt mengandung bakteri probiotik yang dapat merangsang pelepasan protein tertentu yang berperan dalam penurunan tekanan darah. Bakteri seperti *Lactobacillus casei* dalam yogurt menghasilkan tripeptida seperti isoleusin-prolin-prolin (IPP) dan

valin-prolin-prolin (VPP), yang dapat menghambat enzim pengubah angiotensin (ACE) yang berkontribusi pada peningkatan tekanan darah (Rahayu dkk., 2023).

e. Madu

Madu adalah cairan manis yang dihasilkan oleh lebah dari nektar bunga, melalui proses alami. Cairan ini mengandung berbagai komponen seperti fenolat, flavonoid, gula, enzim, protein, mineral, dan vitamin (Arawwawala, 2017). Madu memiliki berbagai manfaat, di antaranya tidak menyebabkan efek samping pada tubuh, membantu regulasi glikemik, bertindak sebagai antioksidan, meningkatkan respons sistem imun, memiliki sifat antimikroba, serta memberikan efek penurunan tekanan darah (Ajibola et al., 2012).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Heriyanto dkk., 2022, dapat disimpulkan bahwa intervensi terapi rebusan air jahe dan madu lebih efektif dalam menurunkan tekanan darah pada pasien hipertensi. Hal ini disebabkan oleh kombinasi efek fisik dari kedua terapi tersebut, mengatur detak jantung, yang dapat mencegah peningkatan tekanan darah. Madu mengandung asetilkolin yang memiliki efek koligemik berfungsi menurunkan tekanan darah dan memperlancar peredaran darah.

f. Lemon

Lemon merupakan salah satu buah yang berfungsi menurunkan tekanan darah. Kandungan kalium dan asam askorbat yang dapat mencegah terjadinya kerusakan oksida nitrat pada pembuluh darah sehingga dapat menurunkan tekanan darah (Uresin. Y et al, 2017). Sebuah studi yang diterbitkan dalam *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition* pada tahun 2014 menyatakan bahwa konsumsi lemon secara teratur memiliki efek positif pada tekanan darah. Penelitian ini menunjukkan bahwa asupan lemon harian berhubungan dengan penurunan tekanan darah sistolik pada wanita paruh baya (Kato dkk., 2014)

Penelitian yang dipublikasikan dalam *Journal of Health Studies* pada tahun 2021 mengevaluasi pengaruh campuran lemon dan minyak zaitun terhadap kadar kolesterol pada pasien hipertensi. Hasilnya menunjukkan bahwa pemberian campuran tersebut dapat menurunkan kadar kolesterol, yang berkontribusi pada pengelolaan hipertensi (Rukmi dkk., 2021).

Tabel 3. Kandungan gizi salad buah dalam 100 gram

Kandungan	Buah naga	Melon	Pepaya	Yogurt	Madu	Lemon
Energi (kkal)	71	37	46	52	294	52
Protein (gram)	1,7	0,6	0,5	3,3	0,3	3,3
Lemak (gram)	3,1	0,4	12	2,5	-	2,5
Karbohidrat (gram)	9,1	7,8	12,2	4,0	79,5	4,0
Serat (gram)	3,2	1,0	1,6	-	0,2	-
Kalium (mg)	128	167	221	299	26,9	299
Kalsium (mg)	13	12	23	120	5	120
Magnesium (mg)	5,1	5,0	41	11	2,0	8
Natrium (mg)	17	23	35	50	6	31

Sumber : TKPI, 2019

3. Hasil Penelitian Pengaruh Konsumsi Salad Buah Pada Penderita Hipertensi

Faktor penyebab hipertensi terdiri dari dua faktor yaitu faktor risiko yang tidak dapat diubah seperti usia, jenis kelamin, dan genetik, dan faktor yang dapat dirubah seperti merokok, konsumsi garam berlebih, obesitas, kurang aktivitas fisik, konsumsi alkohol, dan stres. Dalam penanganan hipertensi dapat dilakukan melalui pengobatan farmakologis dan non farmakologis. Salah satu terapi non farmakologis yang dapat dilakukan adalah mengkonsumsi buah dan sayur yang mengandung kalium dan kalsium tinggi (Desira et al., 2019)

Penelitian yang dilakukan oleh Ahriyasna. R, dkk (2022) pada pasien hipertensi yang diberikan salad buah (pisang, alpukat, pepaya, yogurt) diberikan selama 5 hari mengalami perubahan tekanan darah sistolik pasien pada pagi hari pertam sampai hari kelima mengalami perubahan yaitu dari 165,67 mmHg menjadi 132 mmHg, tekanan darah

diastolik pasien juga mengalami perubahan dari hari pertama sampai hari kelima yaitu 95 mmHg menjadi 81 mmHg. Rata-rata tekanan darah sistolik pasien pada hari pertama pengukuran 159 mmHg menjadi 131 mmHg pada hari kelima dan rata-rata tekanan darah sistolik pada siang hari pengukuran juga mengalami perubahan dari 91,33 mmHg menjadi 80,33 mmHg.

Kandungan kalium pada salad buah memberikan efek terhadap tekanan darah. Kerja kalium dalam menurunkan tekanan darah yaitu kalium menyebabkan vasodilatasi sehingga penurunan resistensi perifer dan meningkatkan curah jantung, kalium sebagai diuretik mengeluarkan natrium dan meningkatkan cairan, kalium menghambat pelepasan renin sehingga mengubah aktifitas sistem renin angiotensin, kalium mengatur saraf perifer dan sentral sehingga mempengaruhi tekanan darah (Ramadhian & Hasibuan, 2016)