

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Hipertensi**

##### **1. Definisi Hipertensi**

Hipertensi merupakan penyakit kronik yang kerusakannya bersifat progresif dan sering *irreversibel*. Hipertensi merupakan kondisi tubuh ketika tekanan darah terlalu tinggi. Tekanan darah ditulis sebagai dua angka. Angka pertama (sistolik) mewakili tekanan dalam pembuluh darah saat jantung berkontraksi atau berdenyut. Angka kedua (diastolik) mewakili tekanan dalam pembuluh darah saat jantung beristirahat di antara detak. Hipertensi didiagnosis ketika diukur pada dua hari yang berbeda, pembacaan tekanan darah sistolik pada hari kedua adalah 140 mmHg dan atau pembacaan tekanan darah diastolik pada kedua hari adalah 90 mmHg. Gaya hidup yang tidak sehat menyebabkan terjadinya peningkatan pada prevalensi penyakit hipertensi dari tahun ke tahun di Indonesia. Angka morbiditas pada penyakit tidak menular juga semakin tinggi. Hipertensi ialah penyakit kardiovaskular dengan 45% kematian akibat penyakit jantung, dan 51% akibat stroke. Remaja dengan tekanan darah tinggi memiliki risiko tinggi mengalami hipertensi (Essouma *et al* dalam Suryawan, 2019).

Hipertensi dapat dicegah dengan menghindari faktor resiko yang dapat diubah, yaitu merokok, mengonsumsi garam yang berlebihan, mengonsumsi lemak yang jenuh, mengonsumsi alkohol, obesitas, stres dan lain-lain (WHO, 2021).

## **2. Etiologi Hipertensi** (Tambunan *et al.*, 2021)

Hipertensi mempunyai beberapa macam kondisi medis, namun etiologi patofisiologinya masih belum diketahui secara pasti. Hipertensi dibagi menjadi 2 berdasarkan etiologinya, yaitu:

### **a. Hipertensi primer (*essensial*)**

Hipertensi primer masih belum diketahui penyebabnya, tapi, dapat disebabkan karena adanya faktor genetik dan faktor lingkungan.

### **b. Hipertensi sekunder**

Yaitu hipertensi yang diketahui penyebabnya yaitu ditimbulkan karena suatu penyakit atau gaya hidup seseorang.

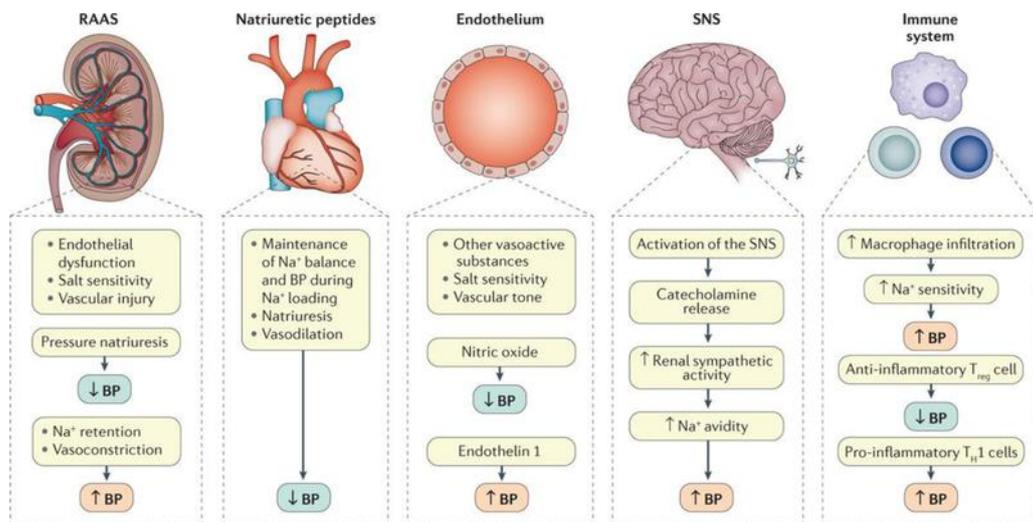
## **2. Epidemiologi Hipertensi**

*Global Status Report (GSR) on non-communicable diseases 2010, World Health Organization (WHO)* menunjukkan bahwa Penyakit Tidak Menular (PTM) merupakan penyebab kematian terbesar di seluruh dunia. Hipertensi merupakan penyebab kematian terbesar dari kelompok penyakit kardiovaskuler yaitu sebesar 13%. Menurut WHO dan The International Society of Hipertension (ISH) tahun 2003, terdapat 600 juta penderita hipertensi di seluruh dunia dan 3 juta diantaranya meninggal setiap tahunnya. Di Indonesia, prevalensi hipertensi cukup tinggi. Prevalensi hipertensi menurut Riskesdas Tahun 2013 di Indonesia yang didapat melalui pengukuran pada umur >18 tahun yaitu sekitar 25,8%. Terdapat 7 (tujuh) Provinsi yang melebihi angka nasional, diantaranya yaitu Provinsi Jawa barat. Prevalensi hipertensi di Provinsi Jawa Barat yaitu sebesar 29,4% (Rohkuswara & Syarif, 2017).

### **3. Patofisiologi**

Hipertensi menyebabkan terjadinya penebalan pada dinding pembuluh darah dan menghilangkan elastisitas dinding arteri. Terjadinya penebalan dan hilangnya elastisitas dinding pembuluh darah juga dapat menyebabkan terjadinya vasokonstriksi pada pembuluh darah, sehingga aliran darah ke organ-organ vital menjadi menurun (Harrison *et al.*, 2021).

Pemeliharaan kadar tekanan darah fisiologis melibatkan interaksi kompleks dari berbagai elemen. Seperti terjadinya interaksi pada sistem neurohumoral yang terintegrasi mencakup sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS). Interaksi juga mempengaruhi peran peptida natriuretik dan endotelium, sistem saraf simpatik (SNS) dan sistem kekebalan tubuh. Kerusakan atau gangguan faktor-faktor yang terlibat dalam kontrol tekanan darah pada salah satu sistem ini dapat mengakibatkan baik secara langsung atau tidak langsung menyebabkan terjadinya peningkatan pada rata-rata tekanan darah, variabilitas tekanan darah atau keduanya, dari waktu ke waktu dan dapat mengakibatkan kerusakan pada organ target.



Nature Reviews | Disease Primers

**Gambar 2.1** Patofisiologi Hipertensi (Oparil *et al.*, 2019).

#### 4. Klasifikasi Hipertensi

Menurut Tambunan FF *et al.*, (2021) hipertensi diklasifikasikan berdasarkan tingginya tekanan darah, sebagai berikut :

1. Hipertensi borderline : tekanan darah antara 140/90 mmHg dan 160/95 mmHg.
2. Hipertensi ringan : tekanan darah antara 160/95 mmHg dan 200/110 mmHg.
3. Hipertensi moderate : tekanan darah antara 200/110 mmHg dan 230/120 mmHg.
4. Hipertensi berat : tekanan darah antara 230/120 mmHg dan 280/140 mmHg.

**Tabel 2.1** Klasifikasi Hipertensi.

Kategori	Sistolik	Diastolik
Normal	Di bawah 130	Di bawah 85
Normal tinggi	130-139 mmHg	85-89 mmHg
Hipertensi ringan	140-159 mmHg	90-99 mmHg
Hipertensi sedang	160-179 mmHg	100-109 mmHg
Hipertensi berat	180-209 mmHg	110-119 mmHg

**Sumber :** Tambunan *et al.*, 2021.

## **5. Faktor Resiko** (Tambunan *et al.*, 2021)

Pada umumnya, faktor genetik mempunyai peran sebagai penyebab terjadinya hipertensi atau tekanan darah tinggi. Usia juga sangat berpengaruh terhadap terjadinya hipertensi. Hal ini terjadi, seiring bertambahnya usia sehingga resiko terjadinya hipertensi juga semakin meningkat. Selain itu terjadi juga perubahan alamiah di dalam tubuh dan dapat mempengaruhi jantung, pembuluh darah dan hormon-hormon. Berdasarkan faktor pemicunya hipertensi dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu faktor yang dapat diubah dan yang tidak dapat diubah.

### 1. Faktor genetik

Orang dengan riwayat keluarga menderita hipertensi lebih meningkatkan resiko terjadi hipertensi pada dirinya.

### 2. Usia

Seiring bertambahnya usia seseorang juga diikuti resiko terjadinya hipertensi akibat penuaan.

### 3. Jenis Kelamin

Dari hasil penelitian menyebutkan bahwa prevalensi terjadinya hipertensi pada pria dan wanita sama, tetapi pada wanita yang belum menopause itu kecil. Hal tersebut karena hormon estrogen terbukti dapat meningkatkan produksi *High Density Lipoprotein* (HDL). Kadar HDL yang meningkat dapat mencegah terjadinya vasokonstriksi.

### 4. Obesitas

Obesitas juga menjadi faktor pemicu terjadinya hipertensi dan mengakibatkan terganggunya aliran darah. Obesitas juga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kadar lemak dalam darah (hiperlipidemia), sehingga dapat memicu penyempitan pada pembuluh darah (arterosklerosis) (Meylani *et al.*, 2019).

### 5. Asupan Garam

Konsumsi garam atau natrium yang berlebihan memicu terjadinya peningkatan cairan dalam tubuh. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya penyumbatan pada bagian diameter arteri dan mengakibatkan tekanan darah tinggi karena jantung tidak dapat memompa darah (Rayanti *et al.*, 2019).

## 6. Merokok

Perilaku merokok menimbulkan banyak efek negatif, salah satunya yaitu peningkatan pada tekanan darah. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh lama dan jumlah rokok yang dikonsumsi oleh seseorang perokok (Munir, 2019).

## 7. Stres

Dari hasil penelitian terdahulu, didapatkan hasil bahwa penderita hipertensi juga mengalami stres yaitu 70,2% yang menunjukkan adanya hubungan antara stres dengan hipertensi (Sari *et al.*, dalam Amira *et al.*, 2021).

## 8. Kafein

Konsumsi kafein yang berlebih dapat meningkatkan tekanan darah dikarenakan kafein dapat memicu saraf simpatis, sehingga dapat menimbulkan gejala jantung berdebar-debar, sesak nafas dan lain-lain (Imelda *et al.*, 2020).

## 9. Kolesterol Tinggi

Penimbunan kolesterol yang tinggi disebabkan oleh kadar lemak yang berlebihan dalam darah, dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah sehingga tekanan darah akan meningkat (Gasecka *et al.*, 2021).

### **2.2 Merokok** (Gumus *et al* didalam Umbas, 2019)

Merokok adalah salah satu kebiasaan manusia pada zaman sekarang. Merokok bukanlah hal yang dianggap tabu oleh masyarakat, meskipun yang melakukannya adalah anak yang masih duduk di bangku SMP. Efek akut yang disebabkan oleh merokok yaitu meningkatkan denyut jantung dan tekanan darah. Efek jangka panjang dari merokok adalah peningkatan pada tekanan darah karena

adanya peningkatan zat inflamasi, disfungsi endotel, pembentukan plak, dan kerusakan vaskular. Berdasarkan macamnya perokok dibedakan menjadi :

1. Perokok aktif : perokok yang dapat menghabiskan batang rokok 1-10 batang per hari.
2. Perokok sedang : perokok yang dapat menghabiskan 10-20 batang rokok per hari.
3. Perokok berat : perokok yang dapat menghabiskan lebih dari 20 batang rokok per hari.

Kesehatan seseorang dapat terganggu akibat kebiasaan merokok, dan dapat menyebabkan beberapa penyakit, seperti penyakit jantung, PPOK, kanker pada orang muda dan orang dewasa. Dampak terbesar pada lansia yang merokok ialah terjadinya penurunan nafsu makan dan dapat mempengaruhi status gizi.

#### **A. Kandungan Rokok ( Rahmah, 2021)**

Asap rokok mengandung tiga zat kimia yang paling berbahaya, yaitu :

##### 1. Nikotin

Nikotin merupakan komponen yang sangat banyak dijumpai di dalam rokok. Nikotin juga memiliki efek adiktif dan psikoaktif. Nikotin ini dapat meningkatkan tekanan darah, menyempitkan pembuluh perifer, dan menyebabkan ketagihan pada perokok. Nikotin akan diserap pembuluh darah kemudian diedarkan keseluruh tubuh, termasuk otak. Otak akan memberikan sinyal pada kelenjar adrenal untuk melepaskan epinefrin (adrenalin). Hal tersebut akan membuat

pembuluh darah mengalami penyempitan. Penyempitan ini akan memaksa jantung untuk bekerja lebih berat.

## 2. Karbon Monoksida (CO)

Gas ini bersifat toksis bagi tubuh dan bertentangan dengan oksigen. CO pada paru-paru mempunyai afinitas dengan hemoglobin sekitar 200 kali lebih kuat dibandingkan dengan afinitas pada HbO<sub>2</sub>.

## 3. Tar

Tar memiliki sifat karsinogenik yang merupakan senyawa polinuklin hidrokarbon aromatika. Kandungan tar dapat merusak sel paru karena dapat lengket dan menempel pada jalan nafas.

Kandungan dalam rokok lainnya, yaitu (Kussoy, Meklandy Jhovfany. 2019) :

### 1. Sianida

Senyawa kimia yang mengandung gugus siano, dengan atom karbon terikat-tiga ke atom nitrogen. Senyawa kimia ini dapat ditemukan dalam bentuk gas atau kristal.

### 2. Benzena

Suatu senyawa organik dengan rumus kimia C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>. Benzena dihasilkan dari tembakau yang terbakar. Paparan benzena dalam jangka panjang dapat mengurangi eritrosit, merusak sumsum tulang, dan melemahkan sistem kekebalan tubuh.

### 3. Cadmium

Cadmium biasanya menunjukkan efek toksik dalam jangka panjang dan menumpuk pada hati dan ginjal. Cadmium sangat beracun bagi tubuh dan dapat diabsorpsi tubuh dalam jumlah yang tidak terbatas.

### 4. Amonia

Amonia dalam rokok digunakan untuk meningkatkan efek nikotin. Amonia bersifat korosif dan mengiritasi, sehingga dapat menyebabkan gangguan pernapasan.

## **B. Hubungan Merokok dan Tekanan Darah**

Penentu utama yang mempengaruhi tekanan darah adalah curah jantung dan resistensi perifer total. Merokok dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah. Merokok secara aktif maupun pasif pada dasarnya mengisap CO sehingga dapat berakibat terjadinya kekurangan terhadap oksigen. Hal ini terjadi karena kemampuan dari gas CO untuk mengikat hemoglobin (Hb) lebih kuat dibandingkan oksigen. Sel tubuh akan melakukan kompensasi ketika mengalami kekurangan oksigen yaitu menciutkan pembuluh darah atau spasme sehingga meningkatkan tekanan darah. Kontraksi pembuluh darah yang berlangsung lama dapat menyebabkan kerusakan atau pecahnya pembuluh darah (Gasecka *et al.*, 2021).

### 2.3 Kolesterol (Ni kadek *et al.*, 2020)

Kolesterol sangat penting bagi tubuh, memiliki beberapa fungsi utama yaitu :

1. Membuat lapisan luar atau dinding sel.
2. Pembuatan hormon seks.
2. Memproduksi asam empedu untuk mengurai makanan.
3. Membantu produksi vitamin D dan hormon.

Sebagai lemak, kolesterol membutuhkan protein yang disebut lipoprotein. Lipoprotein ialah makromolekul kompleks yang berfungsi membawa lemak plasma yang bersifat hidrofobik, yaitu trigliserida dan kolesterol dalam darah.

Kolesterol terbagi menjadi HDL, LDL dan Trigliserida. LDL berperan penting untuk membawa kolesterol dalam darah. Kolesterol yang berlebihan akan mengendap pada dinding pembuluh darah arteri dan membentuk plak sehingga terjadi penyempitan pembuluh darah (aterosklerosis). Penyumbatan pada pembuluh darah juga dapat menyebabkan terjadinya serangan jantung jika plak ini terlepas. Plak yang terlepas menuju otak menyebabkan terjadinya stroke.

#### a). *Low Density Lipoprotein* (LDL)

*Low Density Lipoprotein* biasa dikenal dengan sebutan kolesterol jahat karena memiliki dampak yang sangat buruk bagi tubuh jika kadarnya mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan sifat aterogenik pada LDL yaitu mudah melekat dalam dinding pembuluh darah dan menurunkan pembentukan reseptornya. Kolesterol LDL merupakan pengangkut kolesterol yang utama dalam darah karena mengangkut paling banyak kolesterol yaitu sekitar 45% dari semua jenis

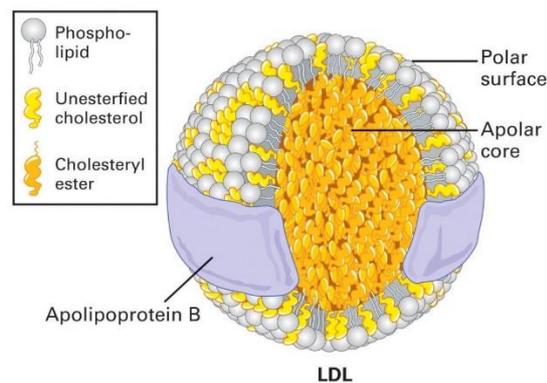
lipoprotein. Sebaliknya, kadar kolesterol LDL yang berlebihan akan meningkatkan risiko pengendapan pada pembuluh darah dan memicu terjadinya aterosklerosis.

Peningkatan kadar LDL yang berlangsung lama akan menyebabkan penyempitan atau penutupan arteri, mengakibatkan jantung akan bekerja lebih berat dan kuat, dengan demikian pembuluh darah akan mengalami tekanan yang menyebabkan terjadinya peningkatan pada tekanan darah (hipertensi).

### 1. Struktur LDL

*Low Density Lipoprotein* mempunyai inti hidrofobik yang terdiri atas kolesterol ester (35-40%) dengan sedikit trigliserida (8-12%). Permukaan lapisan polar terdiri dari fosfolipid (20-25%), kolesterol bebas (5-10%) dan apolipoprotein B (apo B-100) (20-24%).

Partikel LDL memiliki ukuran, komponen kimia dan densitas yang heterogen.



**Gambar 2.2** Struktur LDL (Patricia, 2020).

## 2. Manfaat *Low Density Lipoprotein* (LDL)

Fungsi LDL yaitu mengangkut kolesterol ke jaringan perifer dan berguna untuk pemecahan membran dan hormon steroid.

## 3. Dampak dari kadar LDL meningkat

Karbon monoksida (CO) dalam kandungan rokok dapat mengakibatkan terjadinya penurunan pada oksigen dan merusak dan mengakibatkan terjadinya penyempitan pada pembuluh darah. Nikotin dalam kandungan rokok juga akan meningkatkan penggumpalan darah sehingga menyebabkan peningkatan pada kadar kolesterol LDL darah dan menurunkan kadar kolesterol HDL darah. Peningkatan LDL ini akan menyebabkan penumpukan plak pada dinding arteri, yang kemudian terjadinya vasokonstriksi dan menyebabkan aterosklerosis.

### b). *High Density Lipoprotein* (HDL)

*High Density Lipoprotein* (HDL) merupakan salah satu dari tiga komponen lipoprotein. Komponen HDL berfungsi untuk mengangkut LDL yang berlebihan dalam aliran darah untuk dibuang.

### c). Trigliserida

Trigliserida menjadi penyimpanan lipid yang utama didalam jaringan adipose.

## 2.4 Penentuan Kadar Kolesterol

Nilai normal kolesterol total menurut (Ekayanti, 2020) :

PRODIA : 150-200 mg/dL.

NECP : Normal : < 200 mg/dL.

Diwaspadai (*Boderline High*) : 200-239 mg/dL.

Berbahaya (*High*) :  $\geq$  240 mg/dL.

### a. Metode Penentuan

Diagnostik medis praktek di laboratorium, tingkat serum/ plasma total kolesterol ditentukan dengan menggunakan metode enzimatik dan analisa otomatis. Dalam metode yang sejenis, setelah hidrolisis enzimatik dari kolesterol ester oleh kolesterol esterase, kolesterol dioksidasi oleh kolesterol oksidase menjadi 4-*cholestenone*, dengan pembentukan hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) reaktif dengan 4-amino-phenazone dan 4-*chlorophenol* dengan melibatkan peroksidase, membentuk produk merah (Trinder reaksi), konsentrasi yang ditentukan dengan spektrofotometri (Solnica et al., 2020).

$$\text{LDL} + \text{HDL} + (\text{Trigliserida} : 5) = \text{total kolesterol.}$$

**Tabel 2.2** Cara Menghitung Kolesterol Total (Damayanti, 2016).

## **2.5 Hubungan Kadar Kolesterol dengan Tekanan Darah (Ratmiyati, 2019)**

Kolesterol yang berlebihan dalam tubuh dapat menimbulkan terjadinya kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan pada fraksi tiga lipid dalam plasma. Beberapa kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan pada kadar kolesterol total, kolesterol LDL, trigliserida serta penurunan HDL. Hal ini menyebabkan kolesterol menjadi lebih mudah menempel dalam dinding pembuluh darah, juga menimbulkan plak atau timbunan lemak pada dinding pembuluh darah.

## **2.6 Fungsi dan Disfungsi Endotel**

### **1. Fungsi Endotel (Ayoade *et al.*, 2020)**

Endotel memiliki beberapa fungsi, yaitu:

- a). Mempengaruhi tonus pembuluh darah.
- b). Mempertahankan keseimbangan antara trombosis dan fibrinolisis.

### **2. Disfungsi Endotel**

Disfungsi endotel merupakan ketidakseimbangan antara faktor-faktor relaksasi dan kontraksi, antara mediator prokoagulan dan antikoagulan atau antara zat-zat yang menghambat dan mendorong pertumbuhan (Amelia, 2021).