

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Hipertensi

Defenisi dasar dari hipertensi adalah “peningkatan tekanan darah” dan defenisi dari Tekanan darah adalah daya yang diperlukan oleh darah untuk mengalir di dalam pembuluh darah dan beredar keseluruh jaringan tubuh manusia dengan tujuan untuk mengangkut oksigen serta zat lain yang diperlukan tubuh untuk kehidupan sel-sel tubuh. Atau dalam arti lain tekanan darah adalah tekanan yang terjadi didalam pembuluh darah selama proses jantung memompa darah ke seluruh tubuh. Angka yang lebih tinggi diperoleh saat jantung berkontraksi (tekanan sistolik) dan angka yang lebih rendah diperoleh saat jantung relaksasi (tekanan diastolik) (Carlson Wade, 2021).

Dapat disimpulkan hipertensi adalah keadaan dimana penderita mengalami peningkatan tekanan darah diatas normal yang ditunjukkan oleh angka sistolik 140 mmHg (atas) dan diastolik 90 mmHg (bawah) setelah dilakukan pemeriksaan menggunakan alat pengukur tekanan darah seperti sphygmomanometer ataupun alat pengukur tekanan darah bentuk digital lainnya. Hipertensi termasuk salah satu faktor resiko paling utama penyakit kardiovaskular, gagal ginjal, dan bahkan kematian mendadak (Fritz Reinier, 2018).

#### 2.2 Klasifikasi dan Jenis Hipertensi

Hipertensi dalam dunia kesehatan umum disajikan berdasarkan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik yang diukur dalam satuan millimeter air raksa (mmHg). Hipertensi dibedakan menjadi dua golongan jika dilihat dari penyebabnya, yaitu hipertensi primer (esensial) dan hipertensi sekunder. Hipertensi primer (esensial) adalah kondisi di mana tekanan darah terus meningkat tanpa penyebab yang jelas. Kondisi ini terjadi karena mekanisme tubuh yang mengatur tekanan darah tidak bekerja dengan baik. Sekitar 95% kasus hipertensi termasuk dalam jenis ini. Faktor yang mempengaruhi hipertensi esensial ini seperti lingkungan, genetik, gangguan pada sistem saraf yang mengatur tekanan

darah, efektivitas dari ekskresi Natrium oleh tubuh, dan faktor-faktor yang berisiko meningkatkan tekanan darah seperti obesitas dan merokok (Ayu, 2021).

Hipertensi sekunder (renal) merupakan hipertensi yang berhubungan dengan gangguan sekresi hormon dan fungsi ginjal. Sekitar 10% dari kasus hipertensi termasuk hipertensi sekunder dan telah diketahui sebabnya. Penyebab spesifik hipertensi sekunder antara lain penyakit ginjal, penyempitan pembuluh darah pada ginjal, penggunaan estrogen pada pil kb, dan hipertensi yang berhubungan dengan kehamilan. Kebanyakan kasus hipertensi sekunder dapat disembuhkan jika penyebabnya ditangani dengan baik (Diartin *et al.*, 2021).

Jika dilihat dari bentuknya, hipertensi dibedakan menjadi tiga golongan yaitu hipertensi sistolik, hipertensi diastolik dan hipertensi campuran. Hipertensi sistolik (*isolated systolic hypertension*) merupakan peningkatan tekanan sistolik tanpa diikuti peningkatan tekanan diastolik dan umumnya ditemukan pada usia lanjut. Tekanan sistolik berkaitan dengan tingginya tekanan pada arteri apabila jantung berkontraksi (denyut jantung). Tekanan sistolik merupakan tekanan maksimum dalam arteri dan tercermin pada hasil pembacaan tekanan darah sebagai tekanan atas yang nilainya lebih besar. Hipertensi diastolik (*diastolic hypertension*) merupakan peningkatan tekanan diastolik tanpa diikuti peningkatan tekanan sistolik, biasanya ditemukan pada anak-anak dan dewasa muda. Hipertensi diastolik terjadi apabila pembuluh darah kecil menyempit secara tidak normal, sehingga memperbesar tahanan terhadap aliran darah yang melaluinya dan meningkatkan tekanan diastoliknya. Tekanan darah diastolik berkaitan dengan tekanan arteri bila jantung berada dalam keadaan relaksasi di antara dua denyutan. Sedangkan untuk hipertensi campuran merupakan gabungan antara hipertensi sistolik dan hipertensi diastolik dimana terjadi peningkatan pada tekanan sistolik dan diastolik (Unja *et al.*, 2020).

Hipertensi diklasifikasikan menurut gejalanya di bedakan menjadi dua yaitu hipertensi benigna dan hipertensi maligna. Hipertensi benigna merupakan hipertensi yang tidak menimbulkan gejala, biasanya ditemukan saat penderita melakukan check up. Sedangkan hipertensi maligna adalah keadaan hipertensi yang membahayakan yang biasanya disertai dengan keadaan kegawatan sebagai akibat komplikasi dari organ seperti otak, jantung dan ginjal (Hastuti *et al.*, 2021).

Berdasarkan literatur pedoman hipertensi *American College Of Cardiology* (ACC)/*American Heart Association* (AHA) yang di rilis pada tahun 2017, tekanan darah (hipertensi) diklasifikasikan menjadi empat yaitu, normal, meningkat (Elevated), hipertensi stadium 1 dan 2. Indonesia sampai sekarang masih mengacu pada kriteria hipertensi yang diklasifikasikan menjadi optimal, normal, normal-tinggi, atau hipertensi derajat 1-3, berdasarkan pengukuran tekanan di fasilitas kesehatan (Pradono, 2020).

**Tabel 2. 1.** Klasifikasi hipertensi menurut Kemenkes 2021.

Klasifikasi	TD sistolik (mmHg)	TD diastolik (mmHg)
Optimal	<120	<80
Normal	120-129	80-84
Normal tinggi	130-139	85-89
Hipertensi derajat 1	140-159	90-99
Hipertensi derajat 2	160-179	100-109
Hipertensi derajat 3	≥180	≥110

### 2.3 Patofisiologi Hipertensi

Tekanan darah naik karena jantung memompa lebih kuat dan pembuluh darah menyempit. Penyempitan pembuluh darah ini terjadi karena pengaruh saraf simpatis dan penebalan dinding pembuluh darah. Selain itu, peningkatan aktivitas saraf simpatis juga menyebabkan pelepasan zat yang memicu sel darah putih (T-limfosit) ikut terlibat, sehingga ikut memperparah tekanan darah tinggi. Faktor lain yang menyebabkan tekanan darah naik adalah kerja berlebihan dari sistem pengatur tekanan darah dalam tubuh, seperti saraf simpatis (Pradono,2020).

Hipertensi berkembang dari prehipertensi. Setelah menjalani periode yang panjang.tanpa ada gejala, hipertensi akan berkembang menjadi permanen yang menyebabkan kerusakan target organ seperti pada pembuluh darah aorta, pembuluh darah lain, jantung, ginjal, dan sistem saraf pusat. Biasanya perkembangan hipertensi dimulai dengan prehipertensi pada umur 10-30 tahun (karena peningkatan curah jantung), kemudian berkembang menjadi hipertensi awal pada umur 20-40 tahun (karena peningkatan resistensi perifer menonjol), selanjutnya menjadi hipertensi pada umur 30-50 tahun dan menetap menjadi hipertensi pada umur 40-60 tahun dan semua keadaan tersebut dimulai adanya aterosklerosis yaitu

gangguan struktur pembuluh darah perifer yang berlanjut menjadi kekakuan pembuluh darah (Martinova *et al.*, 2023).

## 2.4 Faktor Resiko Hipertensi

Terdapat dua faktor risiko hipertensi yaitu, faktor risiko yang tidak dapat diubah (seperti usia, jenis kelamin, genetik) dan faktor risiko yang melekat pada penderita hipertensi dan tidak dapat diubah (merokok, diet rendah serat, konsumsi makanan tinggi lemak, konsumsi natrium, *dyslipidemia*, konsumsi garam berlebih, kurang aktivitas fisik, stress, berat badan berlebih / kegemukan, dan konsumsi alkohol) (Astuti *et al.*, 2021)

### **1. Faktor risiko hipertensi yang tidak dapat diubah :**

#### a. Usia

Faktor usia sangat berpengaruh terhadap hipertensi karena dengan bertambahnya umur maka semakin tinggi mendapat risiko hipertensi. Insiden hipertensi makin meningkat dengan meningkatnya usia. Ini sering disebabkan oleh perubahan alamiah di dalam tubuh yang mempengaruhi jantung, pembuluh darah dan hormon.

#### b. Jenis Kelamin

Jenis kelamin juga sangat erat kaitannya terhadap terjadinya hipertensi dimana pada masa muda dan paruh baya lebih tinggi penyakit hipertensi pada laki-laki dan pada wanita lebih tinggi setelah umur 55 tahun, ketika seorang wanita mengalami menopause.

#### c. Genetik

Riwayat keluarga yang menderita hipertensi akan mempertinggi risiko individu terkena hipertensi pada keturunannya. Keluarga dengan riwayat hipertensi akan meningkatkan risiko hipertensi sebesar empat kali lipat. Menurut Agnesia dalam penelitiannya menunjukkan bahwa riwayat keluarga yang menderita hipertensi memiliki risiko terkena hipertensi lebih besar bila dibandingkan dengan subjek tanpa riwayat keluarga menderita hipertensi. (Kartika *et al.*, 2021).

### **2. Faktor Risiko yang dapat diubah :**

Faktor risiko yang diakibatkan perilaku tidak sehat dari penderita hipertensi. Faktor ini cenderung berhubungan dengan perilaku hidup tidak sehat seperti :

a. Merokok

Satu batang rokok diketahui mengandung lebih dari 4.000 bahan kimia yang merugikan kesehatan baik bagi perokok aktif maupun perokok pasif. Seseorang yang menghisap rokok denyut jantungnya akan meningkat sampai 30%. Nikotin dan karbon monoksida yang dihisap melalui rokok yang masuk ke aliran darah dapat merusak lapisan endotel pembuluh darah arteri dan mengakibatkan proses arteriosklerosis, serta vasokonstriksi pembuluh darah, akhirnya terjadi peningkatan tekanan darah. Selain itu kandungan nikotin dalam rokok dianggap sebagai penyebab ketagihan dan merangsang pelepasan adrenalin sehingga kerja jantung lebih cepat dan kuat, akhirnya terjadi peningkatan tekanan darah. Merokok telah menunjukkan hubungan peningkatan kekakuan pembuluh darah.

b. Konsumsi makanan tinggi lemak

Seseorang yang terbiasa mengonsumsi lemak jenuh berhubungan erat dengan peningkatan berat badan yang berisiko terjadinya hipertensi. Konsumsi lemak jenuh juga meningkatkan risiko terjadinya aterosklerosis yang berkaitan dengan kenaikan tekanan darah.

c. Konsumsi Natrium

Badan kesehatan dunia yaitu *World Health Organization* (WHO) mengungkapkan bahwa untuk mengurangi risiko terjadinya hipertensi dengan mengurangi konsumsi garam. Kadar sodium yang direkomendasikan yaitu tidak lebih dari 2,4 gram sodium atau 6 gram garam perhari.

d. Kurang aktivitas fisik

Peningkatan tekanan darah berhubungan dengan aktivitas fisik yang kurang sebab olahraga teratur dapat menurunkan tekanan darah. Aktivitas fisik yang kurang dapat dikaitkan dengan orang obesitas yang akan mengakibatkan hipertensi.

e. Stres

Faktor lingkungan seperti stres berpengaruh terhadap timbulnya hipertensi esensial. Hubungan antara stres dengan hipertensi diduga melalui aktivitas saraf simpatis. Saraf simpatis adalah saraf yang bekerja pada saat seseorang beraktivitas,

saraf parasimpatis adalah saraf yang bekerja pada saat seseorang tidak beraktivitas. Peningkatan aktivitas saraf simpatis dapat meningkatkan tekanan darah secara intermitten (tidak menentu).

f. Berat badan berlebih/ kegemukan

Obesitas/kegemukan merupakan ciri khas dari populasi hipertensi dan dibuktikan bahwa faktor ini mempunyai kaitan yang erat dengan terjadinya hipertensi di kemudian hari. Daya pompa jantung dan sirkulasi volume darah penderita obesitas dengan hipertensi lebih tinggi daripada penderita hipertensi dengan berat badan normal

j. Konsumsi alkohol

Efek samping dari alkohol hampir sama dengan karbon monoksida, yaitu dapat meningkatkan keasaman darah. Darah akan menjadi kental sehingga jantung akan dipaksa bekerja lebih kuat lagi agar darah mensuplai ke jaringan. Konsumsi alkohol berbanding lurus dengan kejadian hipertensi yaitu semakin banyak alkohol yang diminum, maka semakin tinggi pula tekanan darah peminumnya. Hal ini yang menjadikan alkohol diperhitungkan untuk menjadi faktor risiko hipertensi. Dengan mengonsumsi dua gelas atau lebih minuman beralkohol perhari dapat meningkatkan risiko menderita hipertensi sebesar dua kali. Bukan hanya itu, meminum minuman beralkohol secara berlebihan dapat merusak jantung dan organ-organ lainnya (Nur Rahma *et al.*, 2023).

## 2.5 Komplikasi Hipertensi

Hipertensi seringkali tidak menimbulkan gejala khas, apabila hipertensi tidak dikontrol dan ditangani dengan tepat maka akan menimbulkan berbagai komplikasi yang dapat mengancam kehidupan penderitanya, salah satu diantaranya ialah stroke. Stroke didefinisikan sebagai suatu gangguan disfungsi neurologis akut yang disebabkan oleh gangguan peredaran darah, dan terjadi secara mendadak. Pada hipertensi terjadi beberapa gangguan fisiologis yang dapat memicu terjadinya komplikasi berupa stroke.(Yonata *et al.*, 2016).

Hipertensi sulit disadari oleh seseorang karena hipertensi tidak memiliki gejala khusus. gejala-gejala yang mungkin diamati antara lain yaitu:

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| A. Gejala ringan seperti pusing atau sakit kepala. | G. Sulit tidur.           |
| B. Sering gelisah.                                 | H. Sesak nafas.           |
| C. Wajah merah.                                    | I. Rasa berat di tengkuk. |
| D. Tengkuk terasa pegal.                           | J. Mudah lelah.           |
| E. Mudah marah.                                    | K. Mata berkunang-kunang. |
| F. Telinga berdengung.                             | L. Mimisan                |

Hipertensi atau tekanan darah tinggi bisa merusak berbagai organ tubuh jika tidak dikendalikan dengan baik, seperti jantung yang bisa mengalami penyakit jantung koroner, pembesaran otot jantung, dan gagal jantung, otak yang berisiko terkena stroke, ginjal yang dapat mengalami gagal ginjal, mata yang bisa mengalami kerusakan pembuluh darah (*retinopati*), serta pembuluh darah tepi yang dapat menyebabkan nyeri pada kaki saat berjalan. Kerusakan organ ini terjadi jika tekanan darah tinggi berlangsung lama tanpa pengobatan yang tepat. Banyak orang tidak menyadari memiliki hipertensi karena sering kali tidak menunjukkan gejala selama bertahun-tahun, padahal tekanan darah tinggi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan komplikasi serius seperti penyakit jantung dan stroke. Oleh karena itu, pemeriksaan tekanan darah secara rutin sangat penting, terutama bagi orang berusia di atas 30 tahun, untuk mencegah risiko komplikasi yang semakin besar jika disertai kebiasaan merokok atau kadar kolesterol tinggi dalam darah (Muhadi, 2016).

## 2.6 Hemoglobin

Hemoglobin merupakan suatu protein tetramerik eritrosit yang mengikat molekul bukan protein, yaitu senyawa porfirin besi yang disebut heme. Hemoglobin mempunyai dua fungsi pengangkutan penting dalam tubuh manusia, yakni pengangkutan oksigen ke jaringan dan pengangkutan karbondioksida dan proton dari jaringan perifer ke organ respirasi (Gunadi *et al.*, 2016).

Menurut Ulhandary, Hemoglobin (Hb) adalah komponen utama dari sel darah merah (eritrosit), merupakan protein terkonjugasi yang berfungsi untuk transportasi oksigen (O<sub>2</sub>) dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Sebagai protein pengangkut

O<sub>2</sub> dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh serta memberi warna pada sel darah merah atau eritrosit. Penurunan kadar hemoglobin merupakan salah satu masalah kesehatan diseluruh dunia terutama di negara berkembang yang diperkirakan 30% penduduk dunia menderita penurunan kadar hemoglobin (Ulandhary *et al.*, 2020).

## 2.7 Nilai Normal Hemoglobin

**Tabel 2. 2.** Kadar hemoglobin menurut *World Health Organization* (WHO) 2011.

Kelompok Umur	Pria	Wanita
<b>0-5 tahun</b> (Balita)	11-13 g/dL	11-13 g/dL
<b>6-12 tahun</b> (Anak-anak)	11,5-14,5 g/dL	11,5-14,5 g/dL
<b>13-18 tahun</b> (Remaja)	13-16 g/dL	13-15 g/dL
<b>19-49 tahun</b> (Dewasa)	14-17,5 g/dL	13-15,5 g/dL
<b>50-64 tahun</b> (Pra-Lansia)	13,5-17 g/dL	12-15 g/dL
<b>65 tahun ke atas</b> (Lansia)	13-16,5 g/dL	12-14,5 g/dL

Untuk menentukan apakah seseorang menderita anemia defisiensi zat besi, maka berdasarkan batasan yang ditetapkan WHO adalah apabila kadar hemoglobin darah berada di bawah nilai seperti berikut :

Anak 6 bulan - 6 tahun	:11,0 gr/dL
Anak 6 tahun – 14 tahun	:12,0 gr/dL
Wanita Dewasa	:12,0 gr/dL
Pria dewasa	:13,0 gr/dL
Ibu hamil	:11,0 gr/dL

## 2.8 Fungsi Hemoglobin

Fungsi fisiologi utama haemoglobin (Hb) adalah mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida didalam jaringan tubuh. mengambil oksigen dari paru-paru lalu dibawah keseluruh tubuh. Di dalam paru-paru, oksigen berdifusi melewati barrier alveolus, dimana mayoritas oksigen akan terikat oleh hemoglobin untuk membentuk ikatan oksigen hemoglobin (*oxy-hb*) yang disebut dengan proses oksigenasi. Setelah berikatan, *oxy-hb* diedarkan melalui sel darah merah oleh sistem kardiovaskular untuk mengantarkan ke jaringan dan oksigen akan dilepaskan

dari ikatan hemoglobinnya yang disebut dengan proses deoksigenasi. Selain sebagai membawa oksigen, sel darah merah juga membawa CO sebagai hasil produksi metabolisme ke paru-paru untuk ekspirasi (Ahmed *et al.*, 2020).

Hemoglobin juga berperan pada kapasitas buffering darah, pembuatan ATP, dan pelepasan *Nitric Oxide* (NO) dari sel darah merah yang berkontribusi untuk vasodilatasi dan peningkatan aliran darah ke otot rangka untuk beraktivitas. Oleh karena itu, hemoglobin sangat berperan penting dalam jumlah total oksigen yang dapat diangkut oleh sel darah dari paru-paru ke jaringan tubuh (Fadilah, 2023).

## 2.9 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin seperti jenis kelamin, umur, pendarahan, kehamilan, faktor kesehatan, nutrisi dan letak geografis.

### 1. Jenis kelamin

Kadar hemoglobin Laki-laki lebih tinggi daripada perempuan hal ini terjadi dikarenakan masa otot laki-laki relatif lebih besar daripada perempuan dan siklus menstruasi perempuan dapat mempengaruhi kadar hemoglobin karena banyaknya darah yang keluar dapat mengakibatkan kadar hemoglobin lebih rendah.

### 2. Umur

Umur berpengaruh terhadap kadar Hemoglobin. Kadar hemoglobin jauh lebih tinggi pada neonatus daripada dewasa.

### 3. Perdarahan

Perdarahan yang terjadi pada tubuh dapat menyebabkan seseorang kehilangan sel darah merah secara perlahan-lahan. Dalam sel darah merah memiliki sedikit kandungan Hb, sehingga jika terjadi adanya pendarahan maka dapat menyebabkan anemia diantaranya yaitu hemoroid, gastritis, ulkus lambung, kanker kolon, dan lain-lain.

### 4. Kehamilan

Selama kehamilan akan terjadi perubahan kadar besi serta feritin. Penyebab perubahan tersebut bisa disebabkan karena induksi oleh kehamilan, peningkatan protein transport, hemodilusi, volume tubuh yang semakin tinggi karena peningkatan kebutuhan atau peningkatan protein fase akut.

### 5. Faktor Kesehatan

Kesehatan sangat mempengaruhi kadar hemoglobin dalam darah. Jika kesehatan dalam kondisi yang baik maka kadar hemoglobin akan selalu dalam keadaan normal.

#### 6. Nutrisi

Makanan yang dikonsumsi banyak mengandung Fe atau zat besi maka sel darah yang diproduksi akan meningkat sehingga hemoglobin dalam darah meningkat.

#### 7. Letak Geografis (tinggi rendahnya suatu daerah)

Makhluk hidup yang tinggal di dataran tinggi lebih cenderung aktif memproduksi sel darah merah untuk meningkatkan suhu tubuh dan lebih aktif mengikat kadar oksigen dibandingkan yang tinggal di dataran rendah. Hemoglobin makhluk hidup yang tinggal di pesisir cenderung memiliki hemoglobin yang lebih rendah sebab tubuh memproduksi sel darah merah dalam keadaan normal (Nidianti *et al.*, 2019).

### 2.10 Jenis Metode Pemeriksaan

#### 1. Metode Sahli

Prinsip metode sahli adalah HCL 0.1N akan mengubah hemoglobin menjadi hematin asam dan berwarna coklat, kemudian warna yang terjadi dibandingkan dengan secara visual dengan warna standart dalam alat hemositometer.

#### 2. Metode Sianmethemoglobin

Prinsip dari metode sianmethemoglobin adalah heme dioksidasi oleh kalium ferrisianida menjadi methemoglobin kemudian methemoglobin bereaksi dengan ion sianida membentuk sianmethemoglobin yang berwarna coklat, kemudian absorbansi diukur dengan kolorimeter atau spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm. Pemeriksaan kadar hemoglobin dengan metode sianmethemoglobin menggunakan larutan drabkins dengan komposisi kalium ferrisianida yang berfungsi untuk mengikat heme menjadi methemoglobin, dan ion sianida yang mengubah methemoglobin menjadi sianmethemoglobin. Metode sianmethemoglobin lebih akurat jika dibandingkan dengan metode sahli.

#### 4. Metode POCT (*Point Of Care Testing*)

POCT merupakan pemeriksaan sederhana dengan menggunakan sampel dalam jumlah sedikit. Instrumen POCT didesain *portable* (mudah di bawa kemana-

mana) serta mudah dioperasikan. Tujuannya adalah untuk mempermudah pengambilan sampel (karena hanya membutuhkan sampel yang sedikit) dan memperoleh hasil pada periode waktu yang sangat cepat. Salah satunya adalah untuk pemeriksaan hemoglobin yaitu *Easy Touch GCHb* merupakan alat untuk mengukur kadar Hb dengan metode digital yang memiliki prinsip kerja menghitung kadar hemoglobin dalam sampel darah berdasarkan perubahan potensial listrik secara singkat dan dipengaruhi oleh interaksi kimia antara sampel darah yang diukur dengan elektroda terhadap strip. *Easy Touch GCHb* memiliki kelebihan karena sangat mudah digunakan dan hasilnya mendekati hasil sebenarnya jika dibandingkan dengan alat lainnya seperti cara sahli.

#### 4. Metode Otomatis *Hematology Analyzer*

Pemeriksaan hitung kadar hemoglobin metode otomatis menggunakan alat *Hematology Analyzer*. Alat ini bekerja berdasarkan prinsip flow cytometry, yaitu metode pengukuran jumlah dan sifat-sifat sel yang dialirkan oleh aliran cairan melalui celah sempit. Ribuan sel dialirkan melalui celah tersebut sedemikianrupa sehingga sel dapat lewat satu per satu, kemudian dilakukan perhitungan jumlah sel dan ukurannya.