

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Hipertensi

##### 2.1.1 Pengertian Hipertensi

Hipertensi merupakan penyakit dimana tekanan darah pada seseorang melebihi ambang batas normal yang telah ditentukan. Menurut WHO, tekanan darah dapat dikatakan tinggi jika tekanan darah sistolik berada di atas 140 mmHg dan tekanan darah diastolik berada di atas 90mmHg. Hipertensi sering kali disebut sebagai pembunuh diam-diam (*Silent Killer*), karena hipertensi merupakan penyakit mematikan tanpa adanya gejala awal terlebih dahulu.

##### 2.1.2 Klasifikasi Hipertensi

Hipertensi menurut WHO dan *International Society of Hypertension Working Group* (ISHWG) diklasifikasikan menjadi beberapa bagian yaitu klasifikasi optimal, normal, normal-tinggi, hipertensi ringan, hipertensi sedang, dan hipertensi berat. Klasifikasi Hipertensi menurut WHO-ISHWG dapat dilihat seperti tabel dibawah ini:

**Tabel 2.1** Klasifikasi Hipertensi Menurut WHO-ISHWG

Kategori	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan darah Diastolik (mmHg)
Optimal normal	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
Tinggi	130 - 139	85 - 89
Tingkat 1 (Hipertensi Ringan)	140 - 159	90 - 99
Sub-group : perbatasan	140 - 149	90 - 94
Tingkat 2 (Hipertensi Sedang)	160 - 179	100 - 109
Tingkat 3 (Hipertensi Berat)	> 180	> 110

Hipertensi Sistol tensolasi ( <i>isolated systolic hypertension</i> )	140 -149	< 90
--	----------	------

### 2.1.3 Etiologi Hipertensi

Berdasarkan penyebab dari penyakit hipertensi, etiologi hipertensi ada dua yaitu sebagai berikut :

#### 1. Hipertensi primer/ esensial

Merupakan 90% dari seluruh kasus hipertensi adalah hipertensi essensial/primer yang didefinisikan sebagai peningkatan tekanan darah yang tidak diketahui penyebabnya (idiopatik). Beberapa faktor yang diduga berakitan dengan berkembangnya hipertensi essensial yaitu ( Suiraoaka,2012) :

- a. Genetik : individu yang mempunyai riwayat keliarga dengan hipertensi beresiko tinggi untuk terkena penyakit ini.
- b. Jenis kelamin dan usia : laki-laki berusia 35-50 tahun dan wanita pasca menopause beresiko tinggi terkena hipertensi.
- c. Diet : konsumsi diet tinggi garam atau lemak secara langsung berhubungan dengan berkembangnya hipertensi.
- d. Berat badan : obesitas (>25% diatas BB ideal) sering dikaitkan dengan berkembangnya hipertensi.
- e. Gaya hidup : merokok dan mengkonsumsi alkohol dapat meningkatkan tekanan darah.

#### 2. Hipertensi sekunder

Hipertensi jenis ini dapat diketahui penyebabnya. Prevalensi hipertensi sekunder ini kurang dari 10%. Penyebab umum dari hipertensi sekunder adalah karena adanya penyakit lain yang mendasarinya ataupun akibat dari penggunaan obat-obatan tertentu.

Faktor penyebab terjadinya hipertensi sekunder yaitu penggunaan kontrasepsi oral, *coarctation aorta*, *neurogenik* (tumor otak, *ensefalitis*, gangguan psikiatris), kehamilan, peningkatan volume intravaskular, luka bakar dan stres. Karena kejadian terbanyak dari penyakit hipertensi merupakan hipertensi primer maka penatalaksanaan dan pengobatan

lebih diarahkan ke hipertensi primer/essensial (Suiraoaka,2012).. Adapun penyebab hipertensi sekunder yaitu sebagai berikut :

- a. Akibat penyakit lain : penyakit ginjal, tumor adrenal, penyakit tiroid, gangguan pembuluh darah kongenital, penggunaan alkohol.
- b. Penggunaan obat-obatan : obat golongan NSAID's (*Nonsteroid Anti Inflammatory Drugs* seperti ibuprofen maproxen), penggunaan pil KB, obat golongan dekongestan (*pseudoefedrin, phenylephrine*), kokain, amfetamin, obat-obatan kortikostteroid (*prednisolone, metyprednisolon, dexamethasone, hidrokortison*), makanan tinggi sodium, alkohol.

#### **2.1.4 Diagnosis Hipertensi**

Diagnosis hipertensi ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Diagnosis awal hipertensi ditentukan berdasarkan hasil pemeriksaan tekanan darah yang tinggi. Pemeriksaan dilakukan paling sedikit dua kali dalam waktu yang tidak bersamaan dengan posisi pasien duduk atau berbaring. Setelah diagnosis ditentukan, pemeriksaan diagnostik yang spesifik dilakukan untuk menentukan penyebab hipertensi, luasnya kerusakan organ-organ vital (ginjal, jantung, otak), dan pembuluh-pembuluh retina. Hasil dari pemeriksaan ini dapat digunakan sebagai data dasar untuk membandingkan hasil-hasil pemeriksaan selanjutnya (Baradero et al., 2018). Anamnesis meliputi keluhan pasien, riwayat penyakit dahulu dan keluarga, riwayat penggunaan obat yang kini/pernah dijalani, riwayat sosial (gaya hidup), hasil pemeriksaan tekanan darah selama ini. Pemeriksaan fisik terdiri atas pengukuran tekanan darah dan pemeriksaan umum (Gleadle, 2017) .Pemeriksaan penunjang menurut (Aspiani, 2015):

##### **a. Laboratorium**

Albuminuria pada hipertensi karena kelainan parenkim ginjal, kreatini serum dan BUN meningkat pada hipertensi karena parenkim ginjal dengan gagal ginjal akut, darah perifer lengkap, kimia darah (kalium, natrium, kreatinin, gula darah puasa), profil lemak (setelah puasa 9-12 jam) termasuk HDL, LDL, dan trigliserida.

##### **b. Elektrokardiogram**

Hipertrofi ventrikel kiri, iskemia atau infark miokard, peninggian gelombang P dan gangguan konduksi.

c. Foto rontgen

Bentuk dan besar jantung Noothing dari iga pada koarktasi aorta, pembendungan dan melebarnya paru, hipertrofi parenkim ginjal dan hipertrofi vaskular ginjal.

### 2.1.5 Manifestasi Klinis

Penderita hipertensi tidak menyadari akan adanya penyakit hipertensi yang dideritanya, hal itu sesuai dengan sebutannya yaitu "*Silent Killer*". Penderita hipertensi baru akan menyadari adanya penyakit hipertensi tersebut ketika hipertensi tersebut menimbulkan komplikasi. Beberapa gejala yang sering muncul pada penderita hipertensi adalah pusing, sakit kepala, tinutus (telinga serasa berdengung), penglihatan buram dan serasa akan pingsan (Suiraoaka, 2012).

### 2.1.6 Pencegahan Hipertensi

Hipertensi dapat dicegah dengan 2 cara yaitu dengan terapi farmakologis, dan nonfarmakologis. Terapi farmakologis yaitu terapi dengan memberikan obat hipertensi dengan mempertimbangkan usia dari pasien dan adanya penyakit yang mempengaruhi metabolisme dan distribusi dari obat itu sendiri. Sedangkan terapi nonfarmakologis adalah dengan melakukan aktivitas fisik seperti olahraga, menurunkan berat badan, menerapkan pola makan sehat, membatasi konsumsi alkohol, menghindari terjadinya stres dan sebagainya. (Wahyuni & Syamsudin, 2020).

### 2.1.7 Komplikasi Hipertensi

Hipertensi dapat mempengaruhi fungsi-fungsi pada bagian tubuh yang lain seperti jantung, pembuluh arteri, ginjal, otak, dan mata (Suiraoaka, 2012)

#### 1. Sistem kardiovaskuler

- a. Arteriosklerosis : hipertensi bisa mempercepat penumpukan lemak di dalam di bawah lapisan arteri. Saat dinding arteri rusak, sel darah (trombosit) akan menggumpal pada daerah yang rusak, timbunan lemak tersebut akan melekat dan lama kelamaan akan membuat

dinding dalam arteri berparut dan lemak yang menumpuk disana akan membuat penyempitan pembuluh darah arteri.

- b. Aneurisma : adanya pengelembungan pada arteri yang disebabkan oleh pembuluh darah yang tidak elastis lagi, hal ini sering terjadi pada aorta bagian bawah atau arteri otak. Apabila terjadi kebocoran atau pecah maka akan sangat fatal akibatnya. Gejalanya yaitu sakit kepala yang hebat.
- c. Gagal jantung : jantung tidak akan kuat memompa darah yang kembali ke jantung dengan cepat, sehingga cairan akan berkumpul diparu-paru, kaki, dan jaringan lain maka terjadi bengkak.

## 2. Otak

Hipertensi kemungkinan dapat menyebabkan seseorang terserang stroke. Stroke disebut juga dengan serangan otak, merupakan sejenis cedera otak yang disebabkan oleh tersumbatnya atau pecahnya pembuluh darah di dalam otak sehingga membuat pasokan darah ke otak menjadi terganggu. Demensia atau pikun dapat terjadi karena hipertensi. Demensia merupakan penurunan daya ingat dan kemampuan mental yang lain. Resiko seseorang terkena demensia akan meningkat pada umur 70 tahun keatas dan pengobatan hipertensi dapat menurunkan resiko demensia.

## 3. Ginjal

Fungsi ginjal yaitu membantu mengontrol tekanan darah dengan cara mengatur jumlah air dan natrium didalam darah. Seperlima darah yang dipompa oleh jantung akan melewati ginjal. Ginjal akan mengatur keseimbangan mineral, air dalam darah dan derajat asam. Ginjal juga akan menghasilkan zat kimia yang dapat mengontrol ukuran pembuluh darah dan fungsinya, proses ini dapat dipengaruhi oleh hipertensi. Apabila pembuluh darah dalam ginjal mengalami arterosklerosis karena tekanan darah yang tinggi, maka aliran darah ke nefron akan menurun sehingga ginjal tidak dapat membuang semua sisa produk dalam darah. Lama kelamaan sisa produk ini akan menumpuk di dalam darah, sehingga ginjal akan mengecil dan berhenti berfungsi.

#### 4. Mata

Hipertensi dapat mempercepat penuaan pembuluh darah halus dalam mata, bahkan bisa menyebabkan kebutaan

#### 2.1.8 Alat Ukur Tekanan Darah

Pengkajian tekanan darah dilakukan untuk membantu menegakkan diagnosis, karena itu perawat harus tahu lebih spesifik cara pengukuran tekanan darah. Melakukan pengukuran tekanan darah, hasil dari curah jantung dan tahanan pembuluh darah perifer menggunakan spigmomanometer. Spigmomanometer adalah alat untuk mengukur tekanan darah. Pada umumnya spigmomanometer terbagi menjadi 2 yaitu manual dan digital. Spigmomanometer manual terbagi lagi menjadi 2 yaitu dengan air raksa dan tanpa air raksa (Kusyati et al., 2016). Teknik pengukuran tekanan darah menurut (Kusyati et al., 2016), antara lain:

##### a. Cara palpasi

- 1) Hanya untuk mengukur tekanan sistolik
- 2) Manset spigmomanometer yang digunakan harus sesuai dengan usia (manset anak-anak lebih kecil dibandingkan dengan manset orang dewasa)
- 3) Kenakan manset pada lengan atas lalu pompa dengan udara secara perlahan sampai denyut nadi pergelangan tangan tidak teraba lagi
- 4) Tekanan di dalam manset diturunkan secara perlahan dengan membuka lubang pemompa secara perlahan
- 5) Amati tekanan pada skala spigmomanometer
- 6) Saat denyut nadi teraba kembali, baca tekanan pada skala spigmomanometer, tekanan itu adalah tekanan sistolik

##### b. Cara auskultasi

- 1) Untuk mengukur tekanan sistolik dan diastolik

- 2) Manset spigmomanometer diikatkan pada lengan atas
  - 3) Stetoskop diletakkan pada arteri brakialis pada permukaan ventral siku agak bawah manset spigmomanometer
  - 4) Sambil mendengarkan denyut nadi di pergelangan tangan, tekanan dalam spigmomanometer dinaikkan dengan memompa udara kedalam manset sampai nadi tidak teraba lagi
  - 5) Tekanan dalam spigmomanometer diturunkan secara perlahan
  - 6) Pada saat denyut nadi terdengar, baca skala spigmomanometer, tekanan ini adalah tekanan sistolik
  - 7) Suara denyutan nadi selanjutnya menjadi agak keras dan tetap terdengar keras sampai suatu saat denyutannya melemah atau menghilang sama sekali
  - 8) Pada saat suara denyutan nadi itu berubah menjadi melemah, baca lagi tekanan pada skala spigmomanometer, tekanan itu adalah tekanan diastolik
  - 9) Tekanan darah diukur saat klien berbaring atau duduk
- c. Pengukuran dengan alat ukur digital (Dewi,2014).
- 1) Untuk mengukur tekanan sistolik dan diastolik
  - 2) Siapkan pasien untuk duduk atau berbaring
  - 3) Pasangkan manset disekeliling lengan
  - 4) Usahakan pikiran rileks selama beberapa menit sebelum memompa manset
  - 5) Jika duduk, jejakkan kaki di permukaan lantai. Cobalah untuk tidak mengangkat kaki, karena gerakan akan menurunkan akurasi. Posisi lengan dan manset harus sejajar dengan jantung
  - 6) Tekan tombol "start" dan catat tekanan darah setelah hasil sudah terlihat

Pengukuran tekanan darah untuk menentukan tekanan darah yang akurat menurut (Dewi, 2014), antara lain:

- a) Duduk tenang selama 3-5 menit sebelum dilakukan pengukuran tekanan darah. Seseorang yang mengalami *deconditioning* membutuhkan waktu rehat supaya tubuh dapat kembali ke kondisi normalnya meskipun setelah mengalami kondisi stres minor; contohnya berjalan masuk ke ruang pemeriksaan.
- b) Pilih ukuran cuff yang tepat. Cuff reguler untuk dewasa bisa jadi terlalu besar atau terlalu kecil. Gunakan cuff pediatrik untuk lengan kecil dan cuff dewasa untuk yang berlengan besar atau obesitas. Hal ini penting untuk menentukan akurasi. Ukuran cuff harus lebih besar 20% dari diameter lengan klien.
- c) Gap auskultasi sering ditemukan pada pengukuran tekanan darah. Untuk menghindari pembacaan tekanan sistolik yang inakurat, lakukan palpasi pada arteri radialis dan kembangkan cuff pada tekanan 10 mmHg ketika memalpasi. Bunyi korotkoff bisa jadi diikuti gap pada tekanan 20-30 mmHg sebelum bunyi selanjutnya terdengar.
- d) Jika pengukuran ini dilakukan pertama kalinya, maka pengukuran tekanan darah dilakukan pada kedua lengan. Hasil pengukuran bisa jadi menunjukkan perbedaan tekanan sebesar 10 mmHg. Misalnya saja, terdapat plak aterosklerosis pada arteri subclavia dextra, maka tekanan darah pada lengan kanan akan lebih rendah dibandingkan lengan kiri. Pembacaan yang tepat selanjutnya dilakukan pada lengan kiri.
- e) Kaji adanya hipotensi ortostatik, terutama jika penderita mengkonsumsi obat-obatan antihipertensi.
- f) Jika mengalami kesulitan mendengar bunyi korotkoff terakhir untuk menentukan tekanan diastolik, tekanan diastolik ditentukan dari bunyi muffled terakhir yang didengar. Salah satu teknik mudah untuk mendengarkan bunyi diastolik adalah dengan mengelevasikan lengan di atas tinggi jantung. Menerapkan hidup sehat bagi setiap orang sangatlah penting untuk

mencegah tekanan darah tinggi dan merupakan bagian yang penting untuk penanganan hipertensi (Bina et al., 2016). Salah satu gaya hidup sehat adalah melakukan aktivitas fisik dengan cara berolahraga. Salah satu olahraga yang dapat dilakukan ialah senam Ergonomik karena merupakan suatu metode yang praktis, efektif, efisien dan logis dalam memelihara kesehatan tubuh manusia (Kusyati et al., 2016).

## **2.2 Senam ergonomik**

### **2.2.1 Pengertian Senam Ergonomik**

Senam ergonomik adalah gerakan tubuh yang dilakukan secara teratur oleh individu maupun kelompok untuk membenarkan atau mengembalikan posisi, kelenturan sistem saraf dan aliran darah pada tubuh (Hanik Umi, 2018). Senam ergonomik sendiri dapat dilakukan setiap hari ataupun dalam jangka waktu tertentu yang bisa dilakukan oleh setiap individu masing-masing. Sedangkan senam ergonomik terdiri dari 6 gerakan, yaitu gerakan berdiri sempurna, gerakan lapang dada, gerakan tunduk syukur, gerakan duduk perkasa, gerakan duduk pembakaran dan gerakan berbaring pasrah. Pada gerakan-gerakan tersebut yang dapat menurunkan tekanan darah adalah pada gerakan duduk perkasa, karena pada gerakan ini dapat membuat otot dada dan sehingga menjadi kuat, sehingga rongga dada menjadi lebih besar dan paru-paru berkembang dengan baik sehingga dapat menghisap oksigen lebih banyak dan menambah aliran darah ke tubuh atas tubuh, terutama kepala, mata, telinga, hidung dan paru-paru (Wratsongko, 2015). Gerakan-gerakan senam ergonomik dapat dilakukan secara berangkai sebagai latihan senam rutin setiap hari, atau dapat dilakukan 2-3 kali seminggu.

### **2.2.2 Manfaat Senam Ergonomik**

Semua senam dan aktifitas olahraga ringan tersebut sangat bermanfaat untuk menghambat proses degenerative/penuaan. Senam ini sangat dianjurkan untuk mereka yang memasuki usia pralansia (45 tahun) dan usia lansia (65 tahun ke atas). Orang melakukan senam secara teratur akan mendapatkan kesegaran jasmani yang baik terdiri dari unsur kekuatan otot, kelenturan persendian, kelincahan, gerak, keluwesan, cardiovascular fitness dan neuromuscular fitness.

Apabila orang melakukan senam, peredaran darah akan lancar dan meningkatkan jumlah volume darah. Selain itu 20% darah terdapat di otak, sehingga akan terjadi proses indofin hingga terbentuk hormone norepinefrin yang dapat menimbulkan rasa gembira, raaa sakit hilang, adiksi (kecanduan gerak) dan menghilangkan depresi. Senam ergonomik disamping memiliki dampak positif terhadap peningkatan fungsi organ tubuh juga berpengaruh dalam meningkatkan imunitas dalam tubuh manusia setelah latihan teratur. Tingkat kebugaran dievaluasi dengan mengawasi kecepatan denyut jantung waktu istirahat yaitu kecepatan nadi sewaktu istirahat. Manfaat senam lainnya yaitu terjadi keseimbangan antara osteoblast dan osteoclast. Apabila senam terhenti maka pembentukan osteoblast berkurang sehingga pembentukan tulang berkurang dan dapat berakibat pada pengeroposan tulang. Senam diiringi dengan latihan streaching dapat member efek otot yang kenyal karena ditengah-tengah serabut otot ada impuls saraf yang dinamakan muscle spindle, bila otot diulur (recking) maka muscle spindle akan bertahan atau mengatur sehingga terjadi tarik-menarik, akibatnya otot menjadi kenyal. Orang yang melakukan streaching akan menambah cairan sinoval sehingga persendian akan licin dan mencegah cedera (Suroto, 2014).

### **2.2.3 Waktu Pengukuran Tekanan Darah Senam Ergonomik**

Pengukuran tekanan darah dilakukan 30 menit sebelum dan sesudah senam ergonomik. Tekanan darah dikendalikan secara refleks oleh sistem saraf otonom, yang disebut refleks baroreseptor (Syahrani, 2017). Fungsi baroreseptor adalah sebagai pengontrol pada perubahan akut tekanan darah (Syahrani, 2017). Setelah senam, akan terjadi penurunan aktivitas kardiovaskuler. Baroreseptor akan merespon dan memberikan penurunan denyut jantung dan kontraktilasi jantung serta penurunan tekanan darah. Baroreseptor bertugas untuk mengembalikan keadaan tubuh menjadi seimbang. Penurunan darah akan turun sampai dibawah normal dan berlangsung selama 30-120 menit. Penurunan tekanan darah terjadi karena adanya pelebaran dan relaksasi pada pembuluh darah (Syahrani, 2017).

#### 2.2.4 Prosedur Pelaksanaan Senam

##### 1) Persiapan

- a) Klien : Klien diberi tahu
- b) Alat/bahan : tidak ada alat/bahan yang spesifik
- c) Lingkungan : Ruang yang tenang

##### 2) Pelaksanaan

###### a) Pemanasan

Gerakan umum (yang melibatkan sebanyak-banyaknya otot dan sendi) dilakukan secara lambat dan hati-hati. Dilakukan bersama dengan peregangan (stretching). Lamanya kira-kira 8-10 menit. Pada 5 menit terakhir pemanasan dilakukan lebih cepat. Pemanasan dimaksud untuk mengurangi cedera dan mempersiapkan sel-sel tubuh agar dapat turut serta dalam proses metabolisme yang meningkat ( Alifatun, 2019). Cara: berdiri tegak, pandangan lurus kedepan, tubuh rileks, tangan di depan dada, telapak tangan kanan di atas telapak tangan kiri menempel di dada, dengan jari-jari sedikit meregang. Posisi kaki meregang sehingga mengangkang kira-kiraselebar bahu, telapak dan jari-jari kaki mengarah lurus kedepan (Alifatun, 2019).

###### b) Gerakan 1 : Lapang Dada

- (1) Posisi tubuh tegak. Otot, tulang dan sendi dalam keadaan pasif
- (2) Angkat kedua tangan, ayun dan putar kebelakang. Tarik nafas melalui hidung
- (3) Saat tangan diatas kepala kedua kaki jinjit dengan kelima jari sebagai tumupuan
- (4) Lepaskan tangan sambil menghembuskan nafas melalui mulut
- (5) Lakukan selama hitungan 5-8 kali (Padila, 2013)



**Gambar 2.1** Lapang Dada

- (6) Frekuensi: bagi pemula mungkin agak lama sekitar 2-3 menit. Akan tetapi jika sudah terbiasa cukup 30-60 detik. Gerakan ini yang penting sudah mengantarkan ke kondisi yang rileks, setelah dirasa sudah rileks maka dikatakan cukup.
- (7) Manfaat: dengan gerakan pembukaan berdiri sempurna, seluruh saraf menjadi satu titik pada pengendaliannya di otak. Saat itu pikiran dikendalikan oleh kesadaran akal untuk sehat dan bugar, tubuh dibebaskan dari beban pekerjaan, berat tubuh ditumpukkan dengan pembagian beban yang sama pada kedua kakinya. Pada waktu berdiri sempurna kedua kaki tegak sehingga telapak kaki menekan seluruh titik saraf di telapak kaki yang sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Posisi demikian akan membuat punggung lurus, sehingga akan memperbaiki bentuk tubuh dan membuat jantung bekerja normal (Sagiran, 2019)

c) Gerakan 2 : Tunduk Syukur

- (1) Posisi awal : berdiri tegak
- (2) Angkat kedua tangan sambil menghirup nafas semaksimal mungkin
- (3) Tahan nafas, selanjutnya badan dibungkukan dan wajah ditengadahkan. Wajah menengadah sampai terasa tegang/panas. Saat melepaskan nafas, lakukan hal itu dengan rileks dan perlahan (Padila, 2013)
- (4) Frekuensi: gerakan kedua ini dilakukan 5 kali. Umumnya 1 kali gerakan selesai dalam 35 detik ditambah 10 detik untuk jeda nafas



**Gambar 2.2** Tunduk syukur

Manfaat gerakan ini adalah:

- (1) Menengadahkan wajah menyebabkan tulang belakang (termasuk saraf tulang belakang di dalamnya) membentuk sudut yang lebih tajam dari posisi normal, menyebabkan peningkatan kerja (eksitasi) serabut saraf segmen ini, serta berperan dalam meningkatkan, mempertahankan suplai darah ke jantung (Padila, 2013)

d) Gerakan 3 : Duduk Perkasa (sujud syukur)

- (1) Duduk dengan kelima jari ditebuk dan ditekan pada matras/lantai
- (2) Tarik nafas, kemudian membungkuk dengan kedua tangan memegang kedua pergelangan kaki
- (3) Rasakan punggung tertarik, kemudian wajah menengadah(Padila, 2013)
- (4) Frekuensi: gerakan ini dilakukan 5 kali. Umumnya 1 kali gerakan selesai dalam waktu 35 detik ditambah 10 detik untuk nafas jeda. Keseluruhan 5 kali gerakan akan selesai dalam waktu 4 menit



**Gambar 2.3** Duduk Perkasa

Manfaat gerakan duduk perkasa adalah:

- (1) Menarik napas dalam lalu ditahan sambil membungkukkan badan ke depan dengan dua tangan bertumpu pada paha. Hal ini memberikan efek peningkatan tekanan dalam rongga dada yang diteruskan ke saluran saraf tulang belakang, dilanjutkan ke atas (otak), meningkatkan sirkulasi dan oksigenasi otak yang pada akhirnya mengoptimalkan fungsi otak sebagai 'pusat komando' kerja sistem anatomis fungsional tubuh termasuk jantung dan ginjal (Padila, 2013).
- (2) Punggung tangan yang bertumpu pada paha akan menekan dinding perut sejajar dengan organ ginjal yang ada di dalamnya. Hal ini membantu mengoptimalkan fungsi ginjal sebagai pusat pengaturan sistem renin angiotensin yang berperan dalam regulasi tekanan darah (Padila, 2013).
- (3) Lutut membentuk sudut yang tepat untuk mengembungkan otot perut sehingga aliran darah ke bagian atas tubuh, terutama kepala, mata, telinga, hidung serta paru-paru. Memungkinkan toksin-toksin dibersihkan oleh darah dan mengontrol tekanan darah tinggi (Sagiran, 2019)

e) Gerakan 4 : Duduk Pembakaran

- (1) Duduk bersimpuh, kedua punggung kaki menempel & menekan alas/lantai, jarak kedua paha melebar
- (2) Kedua pergelangan memutar ke arah dalam hingga posisi sujud (Padila, 2013)

- (3) Frekuensi: gerakan ini dilakukan 5 kali. Umumnya 1 kali gerakan selesai dalam waktu 35 detik ditambah 10 detik untuk nafas jeda



**Gambar 2.4** Duduk Pembakaran

Manfaat gerakan duduk pembakaran:

- (1) Kedua tangan menggenggam pergelangan kaki berungsi melebarkan ruang antar ruas tulang pada tangan dan leher, memberikan efek relaksasi pada serabut saraf simpatis sehingga terjadi relaksasi dinding pembuluh darah (Padila, 2013).
- (2) Gerakan ini untuk memperkuat otot pinggang dan memperkuat ginjal yang berperan dalam regulasi tekanan darah (Sagiran, 2019)

e) Gerakan 5 : Berbaring Pasrah

- (1) Posisi duduk seperti gerakan IV
- (2) Punggung direbahkan hingga
- (3) Menyentuh lantai, kedua tangan
- (4) Diletakan diatas kepala (Padila, 2013)
- (5) Frekuensi: gerakan ini sebaiknya dilakukan minimal 5 menit. Sudah termasuk gerakan kepala dan leher serta ayunan tangan ke atas, samping maupun bawah. Sekali lagi, jangan terlalu memaksakan diri, baik rebahnya maupun bangunnya



**Gambar 2.5** Berbaring Parah

Manfaat gerakan berbaring pasrah:

Gerakan berbaring dengan meluruskan lengan di atas kepala dapat menyebabkan regangan atau tarikan pada serabut saraf tulang belakang (Padila, 2013).

#### f) Pendinginan (coolingdown)

Dilakukan secara aktif artinya sehabis latihan inti perlu dilakukan gerakan umum yang ringan sampai suhu tubuh kembali normal yang ditandai dengan pulihnya denyut nadi dan terhentinya keringat. Pendinginan dilakukan seperti pemanasan yaitu selama 8-10 menit (Alifatun, 2019).

### **2.3 Pengaruh Senam Ergonomik terhadap Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi**

Senam akan menyebabkan tekanan darah meningkat untuk waktu yang singkat dan akan kembali normal ketika berhenti senam (Manembu, Rumampuk, & Danes, 2015). Faktor utama yang mempengaruhi tekanan darah adalah curah jantung, tekanan darah pembuluh darah perifer dan volume/ aliran darah. Rata-rata tekanan darah arteri ditentukan oleh curah jantung dan resistensi perifer total. Penurunan tekanan arteri setelah latihan harus dimediasi oleh penurunan satu atau kedua variabel tersebut. Penurunan resistensi perifer total tampaknya menjadi mekanisme utamayang menjadikan penurunan tekanan darah setelah olahraga. Penurunan tahanan perifer dapat dijelaskan dari mekanisme:

## Adaptasi Neurohormonal

### 1) Sistem saraf simpatik

Aktivitas sistem saraf simpatik yang meningkat adalah ciri penting dari hipertensi. Aktivitas saraf simpatik dan adanya pelepasan norepinefrin (NE) memediasi vasokonstriksi dan meningkatkan resistensi vaskuler. Penurunan aliran saraf simpatis pusat atau sirkulasi norepinefrin (NE) menipiskan vasokonstriksi dan menyebabkan penurunan tekanan darah. Meskipun bukti yang terbatas untuk mendukung pengurangan eferen aktivitas saraf simpatik setelah latihan/olahraga, pengurangan norepinefrin (NE) plasma telah dibuktikan setelah latihan/olahraga. Penelitian yang dilakukan oleh Meredith et al menemukan bahwa penurunan NE plasma setelah latihan berhubungan dengan penurunan spillover yang menunjukkan penurunan aktivitas saraf simpatik. Berkurangnya NE pada sinaps akan menjadi salah satu mekanisme yang memfasilitasi pengurangan resistensi pembuluh darah setelah olahraga dan menyebabkan penurunan tekanan darah (Pescostello, 2014).

### 2) Hiperinsulinemia dan resistensi insulin

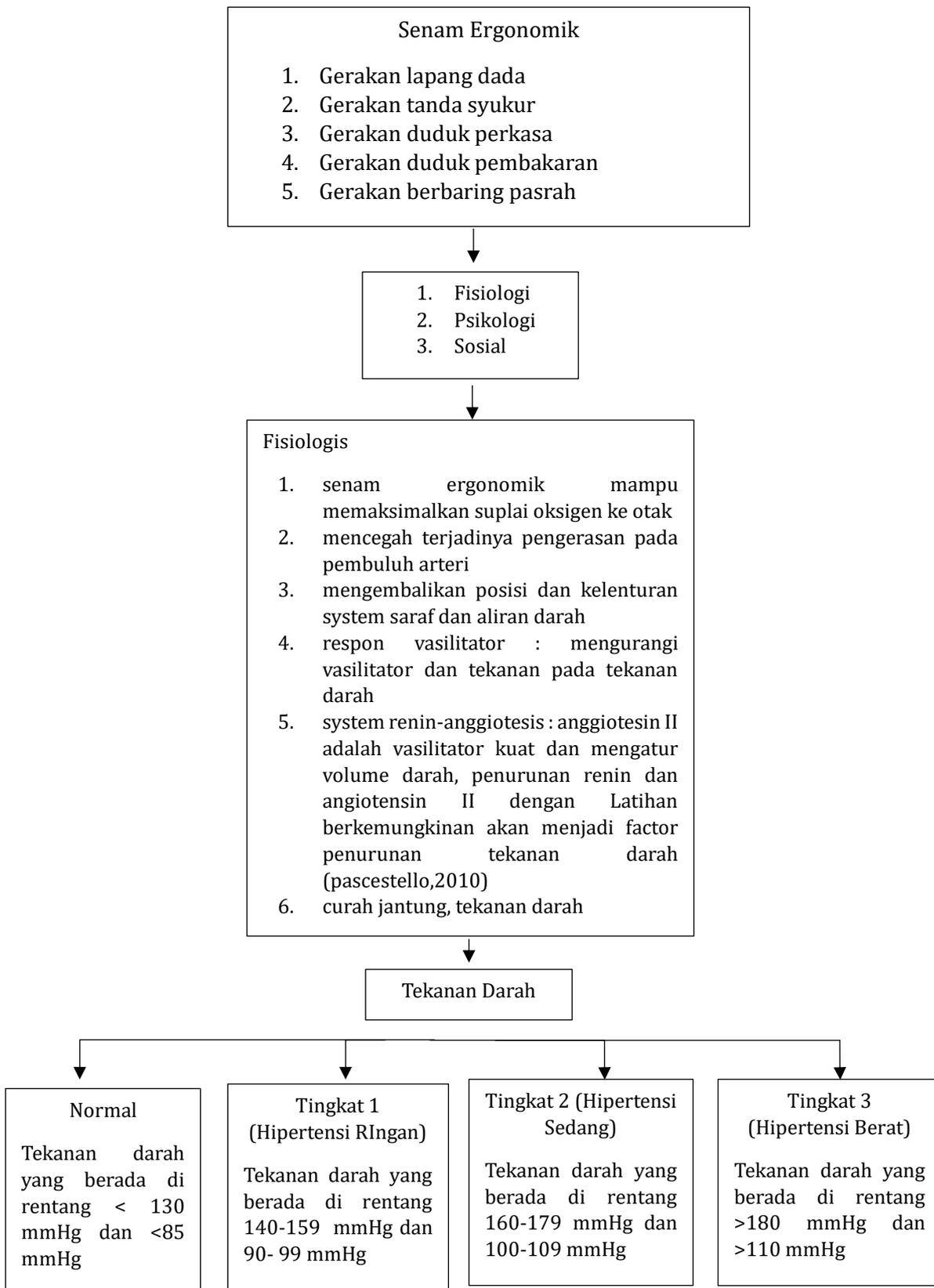
Hiperinsulinemia dan resistensi insulin berhubungan dengan hipertensi dan aktivitas saraf simpatik. Karena latihan olahraga meningkatkan sensitivitas insulin, ini merupakan mekanisme penting dalam mediasi penurunan aliran simpatis dan tekanan darah. Penelitian terbaru terkait hipertensi menunjukkan hubungan erat antara penurunan istirahat tekanan darah dan NE plasma serta meningkatkan sensitivitas insulin setelah olahraga (Pascestello, 2014).

### 3) Sistem Renin-Angiotensis

Angiotensin II adalah vasokonstriktor kuat dan pengatur volume darah, penurunan renin dan angiotensin II dengan latihan berkemungkinan akan menjadi faktor penurunan tekanan darah (Pascestello, 2010).

### 4) Respon vaskular

Adaptasi vaskular yang akan memberikan kontribusi untuk menurunkan tekanan darah setelah latihan. Latihan mengubah respon vaskular dua vasokonstriktor kuat, NE dan Endotel-1. Endotel-1 mendorong pengeluaran NO (nitrat oxide) dan mempertahankan keseimbangan antara efek vasodilatasi dari NO dan efek vasokonstriktor dari Endotelin-1 itu sendiri. Endotel sangat bergantung pada vasodilatasi yang berkaitan erat dengan produksi oksida nitrat. Endotel memproduksi NO, yaitu faktor vasorelaksan ampuh yang memberikan kontribusi dalam pembuluh darah. NO dibentuk oleh sintesis enzim NO (NOS) yang terbentuk dari asam amino L-Arginin. NO berdifusi ke sel-sel otot polos pembuluh darah, mengaktifkan guanylate cyclase dan menghasilkan vasorelaksasi (Mancia, 2014). Olahraga diduga dapat mengubah vasokonstriktor menjadi vasodilator (mengurangi vasokonstriksi dan tekanan pada tekanan darah). Latihan olahraga juga terbukti meningkatkan produksi oksida nitrat dan meningkatkan fungsi vasodilatasi yang akan mengurangi resistensi perifer dan menurunkan tekanan darah (Pescestello, 2014).



**Bagan 2.4** Pengaruh Senam Ergonomik terhadap Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi