

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Hipertensi

2.2.1 Definisi Hipertensi

Definisi hipertensi yaitu peningkatan tekanan darah sistol dan diastol dengan konsisten diatas 140/90 mmHg (Baradero, 2008). Hipertensi juga bisa didefinisikan sebagai keadaan dimana kenaikan tekanan darah arterial sistemik ditandai dengan kenaikan curah jantung (*cardiac output*) atau tahanan perifer vascular yang penyebabnya multifaktorial (Brunner & Suddarth, 2009). Diagnosis hipertensi dapat ditegakkan setelah 3 kali pengukuran tekanan darah pada waktu yang berbeda dengan posisi duduk dan berbaring. Pengukuran dilakukan setelah pasien duduk nyaman setidaknya 5 menit dengan manset pada lengan sejajar posisi jantung (Aronow, 2011; Baradero, 2008).

2.2.2 Klasifikasi Hipertensi

2.1.5.1 Berdasarkan penyebab dikenal dua jenis hipertensi,

yaitu:

a. *Primary/Essential Hypertension*

Golongan hipertensi essensial atau primer yang tidak diketahui penyebabnya (William, Hopper, 2007),

disebut juga hipertensi idiopatik. Terdapat sekitar 95% kasus. Banyak faktor yang mempengaruhi seperti genetik, lingkungan, hiperaktivitas, susunan saraf simpatis, system rennin angiotensin, defek dalam ekskresi NA, peningkatan Na dan Ca intraseluler dan faktor-faktor yang meningkatkan resiko seperti obesitas, alkohol, rokok serta polisitemia (Mansjoer *et al.*, 1999).

b. Secondary Hypertension

Hipertensi sekunder atau hipertensi renal. Terdapat sekitar 5 % kasus (Mansjoer *et al.*, 1999). Penyebab spesifiknya diketahui, seperti kecacatan pada ginjal, tumor di *adrenal gland*, atau defek aorta kongenital (William, Hopper, 2007). Selain itu penggunaan estrogen, hipertensi vaskuler renal, hiper-aldosteronisme primer dan *syndrom cushing*, feokromositoma, koarktasio aorta, hipertensi yang berhubungan dengan kehamilan dan lain-lain juga dapat menyebabkan hipertensi sekunder (Mansjoer *et al.*, 1999). Bila penyebab hipertensi sekunder telah diobati sebelum terjadi perubahan secara permanen terjadi, tekanan darah biasanya dapat kembali normal (William, Hopper, 2007).

2.1.5.2 Berdasarkan perjalanan penyakit dikenal dua jenis

hipertensi, yaitu:

Hipertensi benigna apabila timbulnya berangsur-angsur. Hipertensi maligna apabila tekanannya naik secara progresif dan cepat dengan komplikasi, seperti gagal ginjal, CVA, hemoragi retina, dan ensefalopati (Tambayong, 2000).

Tabel 2.1 Klasifikasi Hipertensi menurut Guide to Management of Hypertension 2008

Kategori diagnostic	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)
Normal	<120	<80
Normal-tinggi	120–139	80–89
Tingkat 1 (hipertensi ringan)	140–159	90–99
Tingkat 2 (hipertensi sedang)	160–179	100–109
Tingkat 3 (hipertensi berat)	≥ 180	≥ 110
Hipertensi sistolik terisolasi	≥ 140	< 90

(Guide to management of hypertension 2008)

Menurut Report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC VII, 2003) hipertensi diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, yaitu :

Tabel 2.2 Klasifikasi Hipertensi menurut JNC VII, 2003

Klasifikasi tekanan darah	Tekanan Distolik dan Diastolic
Normal	<120 dan <80
Pre hipertensi	120–139 atau 80-89
Hipertensi tahap 1	140–159 atau 90-99
Hipertensi tahap 2	≥ 160 atau ≥ 100

2.2.3 Manifestasi Klinis

Pada pemeriksaan fisik, tidak dijumpai kelainan apapun selain tekanan darah yang tinggi, tetapi dapat pula ditemukan perubahan

pada retina, seperti perdarahan, eksudat (kumpulan cairan), penyempitan pembuluh darah, dan pada kasus berat, edema pupil (edema pada diskus optikus). Individu yang menderita hipertensi kadang tidak menampilkan gejala sampai bertahun-tahun. Gejala bila ada menunjukkan adanya kerusakan vaskuler, dengan manifestasi yang khas sesuai sistem organ yang divaskularisasi oleh pembuluh darah bersangkutan. Perubahan patologis pada ginjal dapat bermanifestasi sebagai nokturia (peningkatan urinasi pada malam hari) dan azetoma [peningkatan nitrogen urea darah (BUN) dan kreatinin]. Keterlibatan pembuluh darah otak dapat menimbulkan stroke atau serangan iskemik transien yang bermanifestasi sebagai paralisis sementara pada satu sisi (hemiplegia) atau gangguan tajam penglihatan (Wijayakusuma, 2000).

Gejala Klinis Hipertensi Menurut Elizabeth J. Corwin, 2001, sebagian besar tanpa disertai gejala yang mencolok dan manifestasi klinis timbul setelah mengetahui hipertensi bertahun-tahun berupa:

- a. Nyeri kepala saat terjaga, kadang-kadang disertai mual dan muntah, akibat tekanan darah intrakranium.
- b. Penglihatan kabur akibat kerusakan retina karena hipertensi.
- c. Ayunan langkah tidak mantap karena kerusakan susunan syaraf.
- d. Nokturia karena peningkatan aliran darah ginjal dan filtrasi glomerulus.
- e. Edema dependen akibat peningkatan tekanan kapiler.

2.2.4 Patofisiologi Hipertensi

Tekanan darah arteri adalah produk resistensi perifer dan curah jantung. Curah jantung meningkat pada kondisi denyut jantung, volume sekucup atau keduanya meningkat. Resistensi perifer adalah faktor yang meningkatkan viskositas darah atau pengurangan ukuran lumen pembuluh, terutama arteri.

Beberapa teori yang menjelaskan perkembangan hipertensi, yaitu:

- a. Perubahan arteri saat istirahat, yang menyebabkan peningkatan resistensi pembuluh darah.
- b. Peningkatan tonus yang abnormal dalam sistem parasimpatik yang berasal dari pusat vasomotor, menyebabkan peningkatan resistensi pembuluh darah perifer.
- c. Meningkatkan volume darah akibat disfungsi ginjal atau hormonal.
- d. Peningkatan penebalan arteriol disebabkan oleh faktor genetik, yang menyebabkan di resistensi vaskuler peripheral berkerut
- e. Abnormal renin, sehingga pembentukan angiotensin II, yang menyempitkan arteriol dan meningkatkan volume darah

Hipertensi berkepanjangan meningkatkan beban kerja jantung sebagai peningkatan resistensi terhadap ejeksi ventrikel kiri. Untuk meningkatkan kekuatan kontraktile, ventrikel kiri mengalami hipertrofi, meningkatkan kebutuhan oksigen jantung dan beban kerja. Dilatasi jantung dan kegagalan dapat terjadi ketika hipertrofi tidak bisa lagi mempertahankan curah jantung sesuai kebutuhan. Karena hipertensi

mempromosikan aterosklerosis koroner, jantung akan mengurangi aliran darah ke miokardium, mengakibatkan angina atau infark miokard (Williams, 2007).

2.2.5 Faktor Risiko Hipertensi

Hipertensi adalah penyakit yang timbul karena berbagai macam faktor risiko. Faktor risiko ini hipertensi dibagi menjadi dua yaitu : faktor risiko yang dapat dikontrol dan faktor risiko yang tidak dapat dikontrol. Di bawah ini merupakan faktor risiko yang menyebabkan hipertensi.

2.1.5.1 Faktor Risiko Hipertensi yang Tidak Dapat di Kontrol

- **Usia**

Usia setiap orang berbeda karena dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan dan kebiasaan gaya hidup. Demikian, akibat proses penuaan mencerminkan variasi tekanan darah diantara para lansia. Semakin bertambahnya usia, plak akan bertambah di arteri dan pembuluh darah menjadi kaku dan berkurang elastisitasnya, menyebabkan jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah melewati pembuluh darah. Perubahan pembuluh darah tersebut akan meningkatkan jumlah beban kerja yang dibutuhkan oleh jantung untuk menjaga aliran darah dalam sirkulasi dan sesudah itu tekanan darah akan meningkat (William, Hopper, 2007)

- **Jenis Kelamin**

Prevalensi terjadinya hipertensi pada pria hampir sama dengan wanita. Namun, wanita terlindung dari penyakit kardiovaskular sebelum menopause. Wanita yang belum mengalami menopause dilindungi oleh hormone estrogen yang berperan dalam meningkatkan kadar High Density Lipoprotein (HDL). Kadar kolesterol HDL yang tinggi merupakan factor pelindung dalam mencegah terjadinya proses aterosklerosis. Namun pada masa pramenopause wanita mulai kehilangan hormone estrogen sehingga pada usia 45-55 tahun prevalensi hipertensi pada wanita menjadi lebih tinggi (Kumar *et al*, 2005).

- **Faktor Genetik**

Hipertensi terlihat lebih sering biasanya pada orang-orang dengan riwayat keluarga dengan hipertensi. Tentu saja orang-orang dengan riwayat keluarga dengan hipertensi memiliki resiko dua kali menderita hipertensi daripada orang-orang dengan riwayat keluarga tanpa hipertensi (William, Hopper, 2007).

- **Etnis**

Hipertensi lebih banyak terjadi pada orang berkulit hitam daripada orang berkulit putih. Sampai saat ini, belum diketahui secara pasti penyebabnya. Namun, pada orang kulit hitam ditemukan kadar renin yang lebih rendah dan sensitivitas vasopressin lebih besar (Armilawaty, 2007).

2.1.5.2 Faktor Risiko Hipertensi yang Dapat di Kontrol

- **Obesitas**

Diperkirakan faktor utama hubungan antara obesitas dan hipertensi adalah diet, aktivitas sistem saraf simpatik, resistensi insulin, atau hiperinsulinemia. Selain itu, dapat diterangkan pula bahwa pada individu yang mengidap obesitas jumlah darah yang beredar akan meningkat sehingga curah jantung akan naik, dan pada akhirnya mengakibatkan naiknya tekanan darah. Menurunkan berat badan merupakan salah satu yang terpenting dari modifikasi gaya hidup untuk menurunkan tekanan darah. Praktisi kesehatan dan dietisien harus berkonsultasi membantu pasien mengembangkan perencanaan penurunan berat badan (William, Hopper, 2007).

- **Konsumsi Garam**

Tingginya tekanan darah berhubungan dengan tingginya pemasukan garam. Pasien yang tekanan darahnya dapat diturunkan dengan membatasi konsumsi garam disebut salt sensitive. Sensitivitas ini biasanya terdapat pada orang Afrika-Amerika, lansia dan pasien dengan diabetes dan obesitas (William, Hopper, 2007).

Pengaruh asupan terhadap hipertensi terjadi melalui peningkatan volume plasma, curah jantung dan tekanan darah. Garam menyebabkan penumpukan cairan dalam tubuh

karena ion Natrium akan menarik cairan di luar sel agar tidak keluar sehingga akan meningkatkan volume dan tekanan darah. Konsumsi garam yang dianjurkan tidak lebih dari 6 gram/hari yang setara dengan 110 mmol natrium atau 2400 mg/hari. Asupan natrium yang berlebihan menyebabkan tubuh meretensi cairan yang akhirnya akan meningkatkan volume darah (Anggraini, 2009).

- **Konsumsi Alkohol dan Kafein**

Konsumsi alkohol dan kafein secara berlebihan yang terdapat dalam minuman kopi, teh dan cola akan meningkatkan resiko terjadinya hipertensi pada seseorang. Alkohol bersifat meningkatkan aktivitas saraf simpatis karena dapat merangsang sekresi corticotropin releasing hormone (CRH) yang berujung pada peningkatan tekanan darah selain itu alkohol dapat menyebabkan resistensi pada obat antihipertensi. Sementara kafein dapat menstimulasi jantung untuk bekerja lebih cepat, sehingga mengalirkan lebih banyak cairan pada setiap detiknya akan tetapi kafein dapat meningkatkan kekakuan aorta sehingga kerja jantung tidak akan maksimal (Anggraini *et al*, 2008; William, Hopper, 2007).

- **Stres**

Stres diyakini memiliki hubungan erat dengan hipertensi. Hal ini diduga melalui aktivasi saraf simpatis yang dapat meningkatkan tekanan darah secara intermitten. Di

samping itu juga dapat merangsang kelenjar anak ginjal melepaskan hormone adrenalin dan memacu jantung berdenyut lebih cepat serta lebih kuat, sehingga tekanan darah akan meningkat. Jika stress berlangsung cukup lama, tubuh akan berusaha mengadakan penyesuaian sehingga timbul kelainan organisperubahan patologis. Gejala yang muncul berupa hipertensi atau penyakit magg. Stress dapat meningkatkan tekanan darah untuk sementara waktu dan bila stress sudah hilang tekanan darah bisa normal kembali.

- **Kurang Olahraga**

Olahraga banyak dihubungkan dengan pengelolaan penyakit tidak menular, karena olahraga isotonik dan teratur dapat menurunkan tahanan perifer yang akan menurunkan tekanan darah (untuk hipertensi) dan melatih otot jantung sehingga menjadi terbiasa apabila jantung harus melakukan pekerjaan yang lebih berat karena adanya kondisi tertentu.

Kurangnya aktivitas fisik menaikkan risiko tekanan darah tinggi karena bertambahnya risiko untuk menjadi obesitas. Orang-orang yang tidak aktif cenderung mempunyai detak jantung lebih cepat dan otot jantung mereka harus bekerja lebih keras pada setiap kontraksi, semakin keras dan sering jantung harus memompa semakin besar pula kekuatan yang mendesak arteri (Rohaendi, 2008).

- **Merokok**

Merokok adalah faktor resiko terbesar pada penyakit kardiovaskular. Tekanan darah dapat meningkat karena nikotin menyempitkan pembuluh darah (William, Hopper, 2007). Zat-zat kimia beracun, seperti nikotin dan karbon monoksida yang dihisap melalui rokok, masuk kedalam aliran darah dan merusak lapisan endotel pembuluh darah arteri, mengakibatkan proses aterosklerosis. Proses tersebut merupakan awal dari peningkatan resistensi pembuluh darah yang dapat berakhir pada kondisi hipertensi (Barutcu *et al.*, 2004).

2.2.6 Penatalaksanaan

2.1.5.1 Penatalaksanaan farmakologi atau dengan obat anti hipertensi

Obat antihipertensi bekerja pada reseptor tertentu yang tersebar dalam tubuh. Kategori obat antihipertensi dibagi berdasarkan mekanisme atau prinsip kerjanya, yaitu:

- **Diuretika**

Diuretik bekerja meningkatkan ekskresi natrium, air dan darah sehingga menurunkan volume darah dan cairan ekstraseluler. Akibatnya terjadi penurunan curah jantung (Ganiswarna, 2007).

- Penghambat Adrenergik

Obat ini bertindak pada satu tempat atau lebih secara sentral pada pusat vasomotor, pada neuron perifer mengubah pelepasan katekolamin, atau dengan menghambat tempat reseptor adrenergik pada jaringan target. Ada tiga macam adrenergik yaitu: Adrenolitik sentral, penghambat reseptor alfa adrenergik dan penghambat reseptor beta adrenergik (Ganiswara, 2007).

- Vasodilator

Semua vasodilator yang bermanfaat dalam hipertensi berperan dalam relaksasi otot polos arterioli, oleh karena itu mengurangi tahanan vaskuler sistemik (Dipiro et al., 2005). Minoksidil adalah suatu vasodilator yang bekerja efektif dengan membuka kanal kalium sensitive ATP (ATP-dependent potassium channel). Obat ini efektif pada hampir semua pasien dan berguna untuk terapi jangka panjang hipertensi berat yang refrakter terhadap kombinasi tiga obat yang diantaranya diuretik, penghambat adrenergik dan vasodilator lain (Ganiswara, 2007). Diazoksid menghambat sekresi insulin dan dapat menimbulkan hiperglikemia, sehingga obat ini sering digunakan untuk mengatasi hipokalemia dan insulinoma (Ganiswara, 2007). Hidralazin tidak digunakan sebagai obat tunggal karena takifilaksis akibat retensi cairan dan reflek simpatik akan mengurangi efek antihipertensinya (Ganiswara, 2007).

- CCB (Calcium Channel Blocker)

Calcium Channel Blocker menyebabkan relaksasi otot polos dan otot jantung dengan cara menghambat pemasukan kalsium ekstraseluler ke dalam sel. Relaksasi otot polos vaskuler menyebabkan vasodilatasi dan reduksi tekanan darah (Dipiro et al., 2005).

- ACEI (Angiotensin Converting Enzym Inhibitor)

ACEI menghambat perubahan angiotensin I menjadi angiotensin II sehingga terjadi vasodilatasi dan penurunan sekresi aldosteron, selain itu degradasi bradikinin juga dihambat sehingga kadar bradikinin dalam darah meningkat dan berperan dalam efek vasodilatasi ACEI. Vasodilatasi secara langsung akan menurunkan tekanan darah, sedangkan berkurangnya aldosteron akan menyebabkan ekskresi air dan natrium serta retensi kalium (Ganiswara, 2007).

- ARB (Angiotensin Receptor Blocker)

Merupakan komponen yang analog dengan angiotensin yang akan mengambat sistem renin dengan berkompetisi secara langsung dengan angiotensin II untuk berkaitan dengan reseptor (Dipiro, 2005). Reseptor angiotensin adalah sepasang protein G yang berperan pada pertumbuhan dan aktivasi kontraksi otot polos. Dua reseptor angiotensin yang sudah diketahui adalah AT1 (Angiotensin 1) dan AT2 (Angiotensin II). Reseptor AT1 terlibat pada

mekanisme dimana angiotensin II menstimulasi kontraksi otot polos pembuluh darah dan sekresi aldosteron dari kortek adrenal. Penghambat reseptor angiotensin II selektif untuk reseptor AT1 (Dipiro *et al.*, 2005).

2.1.5.2 Penatalaksanaan nonfarmakologi atau perubahan gaya hidup

- Penurunan Berat Badan

Kenaikan Body Mass Indeks (BMI) meningkatkan angka kejadian hipertensi pada pria maupun wanita. Hal ini karena peningkatan berat badan akan mempengaruhi struktur jantung, pembuluh darah, dan ginjal yang akhirnya dapat mempengaruhi morbiditas dan mortalitas kardiovaskular maupun ginjal (Anarow, 2011).

- Diet rendah garam

Membatasi asupan hingga ≤ 100 mEq (2,4 g Na atau 6 g NaCl). Dengan melakukan diet rendah garam terbukti bermanfaat dalam menurunkan tekanan darah, karena penurunan asupan natrium atau garam dapat menurunkan kekakuan pada arteri (Anarow, 2011).

- Olahraga teratur

Latihan aerobik memiliki efek positif terhadap tekanan darah baik untuk orang yang menderita hipertensi maupun tidak, rata-rata latihan akan menurunkan tekanan sistolik 4 mmHg dan tekanan diastolic 3 mmHg (Welton *et al.*, 2002 dalam Wexler & Aukerman, 2006). Dokter atau tenaga

kesehatan harus membantu pasien menemukan bahwa latihan/exercise itu menyenangkan, karena kesenangan dapat meningkatkan kepatuhan mereka. Jika pasien menemukan kesulitan untuk menentukan kapan waktu latihan/exercise, mungkin dapat diusulkan berjalan cepat saat makan siang, yang mana akan membantu dalam jadwal keseharian tanpa membutuhkan komitmen akan tambahan waktu. Dokter atau tenaga kesehatan dapat member nasehat agar pasien mendengarkan buku dalam tape recorder saat berjalan yang dapat meningkatkan level ketertarikan. Rekomendasi pada pasien prehipertensi atau hipertensi untuk melakukan latihan/exercise selama 30 menit perhari selama seminggu (Cobanian *et al*, 2003 dalam Wexler & Aukerman, 2006).

- Mengurangi konsumsi Alkohol

Konsumsi alkohol >2 kali perhari berkaitan dengan peningkatan tekanan darah dan umumnya tekanan darah akan menurun setelah konsumsi alkohol dikurangi (Anarow, 2011).

Tabel 2.3 Rekomendasi Modifikasi Gaya Hidup untuk Pasien Hipertensi menurut JNC 7

Modifikasi Gaya Hidup	Rekomendasi	Rata-rata Penurunan TDS
Penurunan berat badan	Pertahankan berat badan normal (Body Mass Index 18,5 – 24,9 kg/m ²)	5 – 20 mmHg/10 kg
Dietary Approaches to Stop Hypertension eating plan	Lakukan diet kaya buah-buahan, sayuran, produk-produk susu rendah lemak dan makanan yang sedikit mengandung lemak jenuh	8 – 14 mmHg
Membatasi intake garam	Membatasi asupan hingga $\leq$ 100 mEq (2,4 g Na atau 6 g NaCl)	2-8 mmHg
Olahraga teratur	Olahraga seperti jogging, berenang, jalan cepat, aerobik dan bersepeda $\pm$ 30 menit perhari	4-9 mmHg
Mengurangi konsumsi alkohol	Membatasi konsumsi alkohol $\leq$ 2 gelas/hari (1 oz atau 30 ml etanol seperti 24 oz beer, 10 oz wine, 3 oz 80 proof whiskey) pada laki-laki dan $\leq$ 1 gelas/hari pada wanita.	2-4mmHg

Hal-hal di atas direkomendasikan oleh JNC7 untuk mengurangi tekanan darah sistolik (TDS) pada pasien hipertensi dan mencegah terjadinya hipertensi pada pasien prehipertensi. Pada pasien hipertensi yang mengkonsumsi suatu macam obat antihipertensi dapat melakukan pembatasan intake natrium dan berat badan untuk mengurangi penggunaan obat (Dipiro *et al.*, 2005).

- Menurunkan berat badan pada penderita hipertensi.
- Membatasi konsumsi garam dapur (diet rendah garam).
- Mengurangi konsumsi alkohol
- Menghentikan merokok.

- Berolahraga secara teratur
- Melakukan diet rendah lemak
- Pemberian kalium dalam bentuk makanan, sayuran dan buah.
- Dan lain-lain (Bustan, 1997).

2.2 Konsep Olahraga

2.2.1 Definisi Olahraga

Olahraga (*exercise*) merupakan aktivitas fisik yang terencana, dilakukan secara terstruktur dan mengandung unsur gerak tubuh yang berulang untuk mencapai kebugaran. Olahraga dilaksanakan untuk meningkatkan atau mempertahankan kemampuan fungsi organ tubuh seperti jantung dan kekuatan otot (Kemenes RI, 2008).

2.2.2 Manfaat Olahraga

Olahraga aerobik dapat memperkuat otot jantung dan sistem kardioaskular sehingga dapat mengurangi risiko komplikasi hipertensi dan kematian (Nelson, 2007). Selain itu, dapat pula menurunkan tekanan darah 8/9 mmHg setelah 6 bulan pelatihan dengan kapasitas penggunaan oksigen maksimal 75% - 85% (Aronow et al, 2011). Sedangkan menurut hasil penelitian Lamina (2010) pada lansia berusia 60 tahun dengan tekanan darah rata-rata lebih dari 140/90 mmHg, latihan treadmill selama 3 bulan terjadi penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik yang signifikan masing-masing 8.5 ± 8.2 mmHg and 5.1 ± 3.7 mmHg. Menurut Kelley (1997), dalam

penelitiannya menunjukkan bahwa penurunan tekanan darah sebesar 5 mmHg dapat menurunkan risiko stroke 40% dan 15% pada infark miokard.

Olahraga teratur memberikan kontribusi untuk peningkatan kebugaran pada sistem jantung serta pernafasan dengan menurunkan detak jantung dan tekanan darah pada beban kerja yang sama. Bagi individu tidak terlatih yang melakukan pekerjaan berat secara tiba-tiba akan meningkatkan risiko masalah jantung akut, sedangkan orang yang terlatih akan mengembangkan adaptasi terhadap stres kerja. Selain itu olahraga dapat meningkatkan adaptasi perifer, HDL, LDL dan meningkatkan ambang batas untuk angina pektoris. Manfaat lainnya yaitu pada proses fibrinolisis, metabolisme karbohidrat, kekentalan darah, menurunkan berat badan dan untuk kesehatan mental seseorang (Backer, 2003).

2.2.3 Respon Sistem Kardiovaskulat terhadap Olahraga

Latihan ketahanan (aerobic) menyebabkan banyak perubahan adaptasi pada sistem kardiovaskuler, antara lain:

a. Efek olahraga terhadap curah jantung

Peningkatan volume kebutuhan oksigen maksimal adalah karakteristik dari program latihan sehingga berpengaruh juga pada peningkatan curah jantung. Peningkatan ini disertai dengan peningkatan kemampuan otot rangka. Perbaikan pada ekstraksi oksigen berhubungan dengan kemampuan perfusi

yang lebih besar dari berolahraga. Peningkatan curah jantung adalah hasil utama perbaikan stroke volume (Hoffman, 2002).

b. Efek olahraga terhadap stroke volume

Latihan ketahanan secara konsisten menunjukkan stimulus yang kuat untuk meningkatkan stroke volume saat istirahat maupun selama melakukan olahraga maksimal. Hal ini terjadi berhubungan dengan ruang atau diameter ventrikel yang membesar akan menyebabkan volume darah meningkat, maka dengan demikian jantung dapat menampung darah lebih banyak, dan dengan sendirinya stroke volume pada waktu istirahat menjadi lebih besar. Karena stroke volume pada waktu istirahat menjadi lebih besar, maka hal ini memungkinkan jantung memompa darah dalam jumlah yang sama setiap menit dengan denyutan lebih sedikit (Hoffman, 2002; Kadir 2004).

c. Penurunan frekuensi jantung/denyut nadi

Adaptasi umum yang sering diteukan dalam program latihan olahraga adalah penurunan denyut jantung saat istirahat dan penurunan relatif volume oksigen submaksimal. Dengan penurunan frekuensi jantung, maka jantung mempunyai cadangan denyut jantung (Heart Rate Reserve/HRR) yang lebih tinggi. Penurunan frekuensi jantung ini disebabkan oleh peningkatan tonus saraf parasimpatis, penurunan saraf parasimpatis, penurunan saraf simpatis atau kombinasi. Juga terjadi penurunan dari frekuensi pengeluaran impuls dari paru jantung. Dengan perubahan volume, maka isi sekuncup (stroke

volume) menjadi lebih besar dan bila cadangan denyut jantung meningkat hasilnya curah jantung (cardiac output) akan menjadi lebih tinggi dan dengan begitu pengangkutan oksigen menjadi lebih tinggi lagi (Wilmore 2003; Hoffman, 2002)

d. Peningkatan Jumlah Kapiler

Latihan ketahanan otot atau olahraga dalam waktu yang lama dapat memperbesar otot rangka, yang diikuti oleh meningkatnya pembuluh darah kapiler pada otot tersebut. dengan bertambahnya pembuluh kapiler memungkinkan difusi oksigen dalam otot dapat lebih mudah. Selain itu kemampuan untuk mengangkut dan mempergunakan oksigen lebih besar daripada orang yang tidak terlatih (Wilmore, 2003).

e. Tekanan darah

Pada waktu istirahat, tekanan yang normal adalah 120 mmHg sistolik dan 80 mmHg diastolik (120/80). Selama melakukan olahraga, tekanan sistolik naik secara cepat dan kadang-kadang dapat mencapai 200 atau 250 mmHg (respon akut). Beberapa penelitian melaporkan pada orang yang melakukan olahraga teratur tidak terjadi perubahan saat istirahat dan akan terjadi penurunan yang signifikan selama latihan dibanding dengan seseorang yang tidak melakukan olahraga dengan beban mutlak yang sama. Penurunan tekanan darah ini penting untuk menghindari terjadinya resiko penyakit-penyakit jantung. Selain itu selama latihan daya tahan yang bersifat dinamis (lari, bersepeda, dll) terjadi dilatasi kapiler

dalam otot yang sedang bekerja menurunkan tahanan arteri terhadap aliran darah, yang melebihi dari vasokonstriksi pembuluh darah pada jaringan yang tidak bekerja. Oleh karena itu pengaruh perubahan diameter pembuluh darah selama latihan menurunkan tekanan darah (Hoffman, 2002; Kadir 2004).

2.2.4 Olahraga Bagi Pasien Hipertensi

Tabel 2.4 Rekomendasi aktivitas fisik menurut *American Heart Association*, 2007

Sasaran	Pasien hipertensi usia 18-65 tahun
Olahraga Aerobik	
Frekuensi	minimal 5 kali dalam 1 minggu
Intensitas	Intensitas sedang dengan penggunaan volume oksigen maksimal 40 - <60% Intensitas berat diperbolehkan untuk sebagian orang dewasa.
Durasi	Akumulasi 30-60 menit dalam 1 hari, minimal 10 menit setiap melakukan olahraga
Latihan Kekuatan Otot	
Frekuensi	2-3 hari dalam 1 minggu
Jumlah latihan	8-10 latihan melibatkan penggunaan otot utama
Set dan pengulangan	1 set latihan terdiri dari 8-15 kali pengulangan

Keberhasilan penurunan tekanan darah melalui olahraga dipengaruhi oleh durasi, frekuensi dan intensitas dalam melakukan olahraga. Menurut AHA (2007), durasi yang dibutuhkan untuk menurunkan tekanan darah yaitu 30 menit setiap hari, frekuensi minimal 5 kali seminggu dan dengan intensitas sedang. Penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik yang signifikan terjadi setelah 4 hari dengan durasi 40 menit tetapi tidak terjadi setelah 4 hari dengan

durasi 10 menit bersepeda secara stasioner. Penurunan tekanan darah juga meningkat setelah melakukan olahraga dengan frekuensi 5-7 kali seminggu yaitu rata-rata sebesar 5,8 mmHg dibandingkan dengan olahraga kurang dari 5 kali seminggu yang hanya menurunkan tekanan darah rata-rata sebesar 4,9 mmHg (Arrol, 1994). Penurunan tekanan darah hanya akan terlihat signifikan pada olahraga dengan intensitas sedang atau berat, yaitu pada olahraga dengan intensitas ringan hanya terjadi penurunan 2,8 mmHg saja sedangkan pada olahraga dengan intensitas sedang penurunan tekanan darah dapat mencapai 7,5 mmHg (Veronique, 2013).

Tabel 2.5 Perbandingan Pengaruh Olahraga Aerobik dengan Latihan Kekuatan Otot menurut American Heart Association, 2007

variabel	Olahraga Aerobik	Olahraga Kekuatan
Komposisi tubuh		
Kepadatan mineral tulang	↑↑	↑↑
Prosentase lemak tubuh	↓↓	↓
Massa tubuh tanpa lemak	0	↑↑
Kekuatan otot	0↑	↑↑↑
Lipid plasma dan lipoprotein		
Kolesterol HDL	↑0	↑0
Kolesterol LDL	↓0	↓0
Trigliserida	↓↓	↓0
Dinamika kardiovaskular		
Detak jantung saat istirahat	↓↓	0
Stroke volume saat istirahat	↑↑	0
Curah jantung istirahat	0	0
Curah jantung maksimal	↑↑	0
Tekanan darah sistolik saat istirahat	↓0	0
Tekanan darah diastolik saat istirahat	↓0	0
Volume oksigen maksimal	↑↑↑	0
Keterangan: ↑ mengindikasikan hasil meningkat; ↓ hasil menurun; 0 hasil tidak berubah		

(Williams, 2007)

2.2.5 Indikasi Rehabilitasi Jantung dan Program Olahraga

- a. Pasca infark miokard dan acute coronary syndrome
- b. Pasca penyumbatan arteri koroner
- c. Pasca intervensi perkutaneus koroner
- d. Nyeri dada stabil (stable angina pectoris)
- e. Perbaikan katup jantung
- f. Transplantasi jantung
- g. Gagal jantung stadium lanjut
- h. Penyakit jantung koroner asimtomatik
- i. Pasien dengan risiko tinggi terserang penyakit jantung koroner

(Carl *et al.* 2009)

2.2.6 Kontraindikasi Rehabilitasi Jantung dan Program Olahraga

- a. Coronary atau cerebral ischemia tidak stabil
- b. Dekompensasi gagal jantung
- c. Diseksi aorta
- d. Hipertensi maligna
- e. Kondisi medis yang tidak stabil (misal: perdarahan aktif gastrointestinal atau anemia berat)
- f. Ketidakmampuan untuk latihan akibat gangguan muskuloskeletal dan neuromuskuler.

(Carl *et al.* 2009)

2.2.7 Faktor-faktor Penghambat Olahraga

Hambatan dapat didefinisikan sebagai faktor-faktor yang dianggap sebagai masalah, tantangan atau penyulit untuk melakukan sesuatu (Juarbe, 2002). Sedangkan menurut kamus besar bahasa Indonesia, hambatan adalah sesuatu yang menghalangi atau sesuatu yang menyebabkan tidak terlaksananya tujuan tertentu.

a. Faktor Internal

- Tingkat pengetahuan

Kurangnya pengetahuan dan pemahaman tentang hubungan antara olahraga dengan kesehatan merupakan faktor penghambat yang relevan, karena beberapa orang beranggapan bahwa olahraga merupakan sesuatu yang tidak penting untuk dilakukan sehingga dia tidak melakukannya (Schutzer, 2004). Namun, menurut Piia Jallinoja (2007) dari Finlandia yang menyatakan bahwa kurangnya pengetahuan pasien dianggap faktor penghambat yang kurang sering karena mayoritas perawat dan dokter telah memberikan informasi, motivasi dan dukungan terhadap perilaku olahraga. Tetapi mungkin ada keterkaitan tingkat pengetahuan dengan faktor lain yang menyebabkan seseorang tidak melakukan olahraga.

- Persepsi Hambatan

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa hambatan yang dirasakan (perceived barriers) memiliki pengaruh besar terhadap perilaku olahraga. Hasil penelitian Trost, Owen,

Bauman dan Sallis (2002) menyimpulkan bahwa persepsi yang dirasakan sebagai hambatan mempunyai hubungan yang kuat terhadap perilaku olahraga individu. Menurut King (2000), persepsi hambatan yang memiliki pengaruh signifikan yaitu tugas sebagai pengasuh, terlalu lelah, dan kondisi kesehatan yang buruk. Sedangkan menurut Serour, tidak adanya waktu (sibuk) memiliki pengaruh paling signifikan dalam menghambat perilaku olahraga yang selanjutnya diikuti oleh alasan kondisi kesehatan dan cuaca yang panas.

Pada orang tua kesehatan yang buruk merupakan penghalang utama untuk melakukan olahraga, tidak seperti orang dewasa muda yang lebih banyak mengungkapkan bahwa kurangnya waktu sebagai alasan utamanya (Schutzer, 2004). Masalah kesehatan yang sering diungkapkan adalah osteoarthritis, asma, atau nyeri punggung merupakan faktor yang berhubungan dengan masalah tersebut (Serour, 2007).

b. Faktor Eksternal

- Dukungan sosial

Dukungan sosial dapat berasal dari tenaga kesehatan (dokter) maupun dari keluarga.

- Saran Dokter

Dokter memainkan peran kunci dan penting dalam mempromosikan perilaku olahraga. Dengan cara pemberian

informasi-informasi tentang cara mencapai hidup sehat, cara pemeliharaan kesehatan, cara menghindari penyakit, dan sebagainya akan meningkatkan pengetahuan pasien tentang hal tersebut sehingga dapat berpengaruh terhadap perilaku yang lebih baik. Penelitian Burton, et al. 1999 melaporkan bahwa 40% pasien lanjut usia di masyarakat mengatakan bahwa dokter mempunyai pengaruh yang kuat terhadap aktivitas olahraga yang mereka lakukan (Schutzer, 2004)

- Dukungan Keluarga

Kurangnya dukungan keluarga banyak dikaitkan dengan rendahnya tingkat olahraga. Dalam penelitiannya Manda (2010) menyatakan bahwa hanya 39,7% pasien hipertensi yang melakukan olahraga karena dukungan keluarganya baik.

- Lingkungan fisik

Lingkungan fisik memiliki potensial sebagai penghalang seseorang untuk melakukan olahraga. Tersedianya lingkungan yang nyaman seperti trotoar, taman, pusat rekreasi, dan fasilitas kebugaran membuat seseorang lebih mudah untuk melakukan olahraga. Sebaliknya, lingkungan dengan kejahatan yang tinggi mengurangi kemungkinan orang untuk aktif melakukan olahraga (Schutzer, 2004). Menurut King (2000), keadaan lingkungan yang memiliki pengaruh signifikan sebagai penghambat perilaku olahraga yaitu tempat tinggal didaerah

perbukitan, banyak anjing tanpa pengawasan, dan seringnya melihat orang lain berolahraga.

