

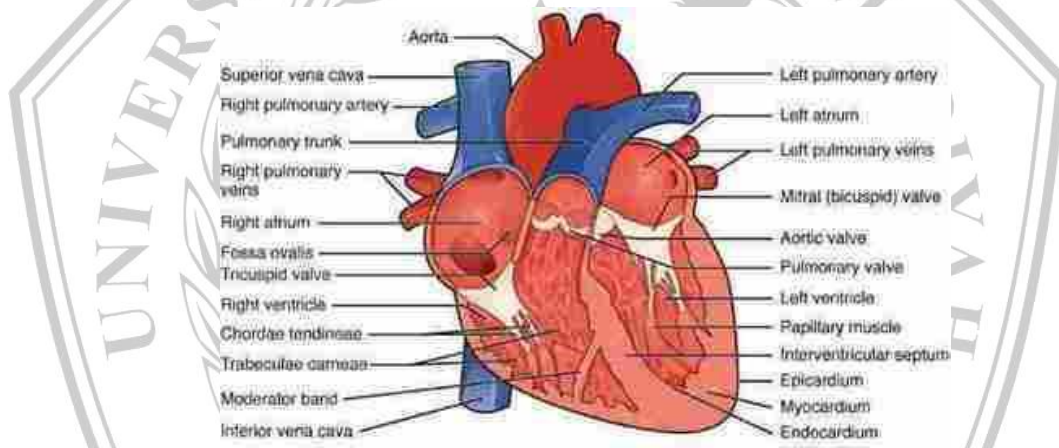
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Jantung

1. Anatomi Jantung

Sistem kardiovaskular terdiri atas jantung, pembuluh darah dan darah. Secara sederhana, fungsi utamanya mendistribusi oksigen dan nutrisi (misalnya glukosa, asam amino) ke seluruh jaringan tubuh, pengangkutan karbondioksida dan produk limbah metabolik (contohnya urea) dari jaringan ke paru-paru dan organ ekskretoris, distribusi air, elektrolit dan hormon pada semua sel tubuh, dan juga berkontribusi terhadap infrastruktur sistem kekebalan tubuh dan termoregulasi (Aarosan et al., 2013).



Gambar 2.1 Struktur Anatomi Jantung Bagian Dalam (Tortora, 2014)

Jantung terletak dalam rongga mediastinum dari rongga dada (Thoraks), diantara ke dua paru. Selaput yg mengitari jantung yakni pericardium, yg terdiri atas 2 lapisan, yaitu pericardium parietalis, merupakan lapisan luar yg melekat pada tulang dada dan selaput paru dan pericardium viseralis, merupakan lapisan bagian atas dari jantung itu sendiri, yg pula biasa dianggap epikardium. Lapisan jantung berisi cairan perikardial yang berfungsi untuk mengurangi gesekan yang disebabkan oleh gerakan jantung saat memompa. Dinding jantung terdiri dari 3 lapisan yaitu lapisan luar

disebut perikardium, lapisan tengah atau miokardium adalah lapisan otot dan lapisan dalam disebut endokardium (Ulfah dan Tulandi, 2001). Empat ruang jantung adalah atrium kiri dan kanan, dan ventrikel kiri dan kanan. Atrium duduk berdampingan di atas ventrikel. Atrium dan ventrikel dipisahkan oleh katup satu arah. Sisi kanan dan kiri jantung dipisahkan oleh dinding jaringan yang disebut septum (Lazenby et al., 2011).

2. Fisiologi Jantung

Fungsi jantung adalah memompa darah ke paru-paru dan seluruh tubuh untuk memberikan nutrisi dan O₂ untuk metabolisme sel. Arteri dan vena bertindak sebagai saluran yang bertanggung jawab untuk mendistribusikan darah dari jantung ke seluruh jaringan tubuh. Perbedaan mendasar antara arteri dan vena terletak pada struktur histoanatomi yang mendukung fungsinya masing-masing (Yudha, 2017). Menurut (Lily, 2004) pemisahan ini sangat penting karena sisi kanan jantung menerima dan juga memompa darah terdeoksigenasi sedangkan sisi kiri jantung memompa darah beroksigen. Jantung terdiri dari beberapa ventrikel yaitu atrium dan ventrikel yang masing-masing membagi asal ventrikel menjadi 2 yaitu atrium kiri kanan dan ventrikel kiri dan kanan. Berikut ini adalah fungsi bagian-bagian jantung yaitu :

a. Atrium

Atrium kanan berfungsi sebagai penampung (reservoir) darah terdeoksigenasi dari seluruh tubuh. Darah mengalir melalui vena cava superior, vena cava inferior, dan sinus koroner, yang berasal dari jantung itu sendiri. Darah kemudian dipompa ke ventrikel kanan dan kemudian

ke paru-paru. Atrium kanan menerima darah terdeoksigenasi dari tubuh melalui vena cava superior (kepala dan dada) dan vena cava inferior (kaki dan dada bagian bawah). Nodus sinus mengirimkan impuls yang menyebabkan jaringan otot jantung di atrium berkontraksi secara terkoordinasi dan bergelombang. Katup trikuspid, yang memisahkan atrium kanan dari ventrikel kanan, terbuka untuk memungkinkan darah terdeoksigenasi dikumpulkan di atrium kanan mengalir ke ventrikel kanan. Serambi kiri menerima darah beroksigen dari dua paru-paru melalui 4 vena pulmonalis. Darah kemudian mengalir ke ventrikel kiri dan kemudian melalui aorta ke seluruh tubuh. Atrium kiri menerima darah kaya oksigen dari paru-paru melalui vena pulmonalis. Sebagai kontraksi yang disebabkan oleh node sinoatrial melalui atrium, darah mengalir melalui katup mitral ke ventrikel kiri.

b. Ventrikel

Ventrikel kanan menerima darah dari atrium kanan dan dipompa ke paru-paru oleh arteri pulmonalis. Ventrikel kanan menerima darah terdeoksigenasi ketika atrium kanan berkontraksi. Katup pulmonal yang menuju ke arteri pulmonalis menutup, memungkinkan mereka untuk mengisi ventrikel dengan darah. Setelah ventrikel penuh, mereka berkontraksi. Ketika ventrikel kanan berkontraksi, katup trikuspid menutup dan katup pulmonal terbuka. Menutup katup trikuspid mencegah darah mengalir kembali ke atrium kanan, dan membuka katup pulmonal memungkinkan darah mengalir ke arteri pulmonalis dan paru-paru. Ventrikel kiri menerima darah dari atrium kiri dan dipompa ke seluruh

tubuh melalui aorta. Ventrikel kiri menerima darah beroksigen ketika atrium kiri berkontraksi. Darah mengalir melalui katup mitral ke ventrikel kiri. Katup aorta ke aorta menutup, memungkinkan ventrikel untuk mengisi dengan darah. Setelah ventrikel penuh dan berkontraksi. Ketika ventrikel kiri berkontraksi, katup mitral menutup dan katup aorta terbuka. Menutup katup mitral mencegah darah mengalir kembali ke atrium kiri, dan membuka katup aorta memungkinkan darah mengalir ke aorta dan seluruh tubuh.

c. Siklus Jantung Dan Sistem Peredaran Darah Jantung

Siklus jantung adalah bagian dari fisiologi jantung itu sendiri, karena jantung bekerja secara bergantian, ia berkontraksi untuk mengosongkan isi jantung dan juga berelaksasi untuk mengisi darah. Siklus jantung terdiri dari periode sistol (kontraksi dan pengosongan isi) dan periode diastol (relaksasi dan pengisian jantung). Atrium dan ventrikel melewati siklus sistolik dan diastolik yang terpisah. Kontraksi terjadi sebagai akibat dari penyebaran eksitasi (mekanisme listrik jantung) ke seluruh jantung. Sedangkan relaksasi terjadi setelah tahapan repolarisasi atau relaksasi otot jantung. Kardiovaskular. Sistem peredaran darah jantung terdiri dari sistem peredaran darah besar dan sistem peredaran darah kecil. Darah yang kembali dari sirkulasi sistemik (dari seluruh tubuh) memasuki atrium kanan melalui vena besar yang dikenal sebagai vena cava. Darah yang masuk ke atrium kanan berasal dari jaringan tubuh dimana O₂ telah dikeluarkan dan CO₂ ditambahkan. Darah terdeoksigenasi ini mengalir dari atrium kanan melalui katup ke ventrikel

kanan, yang memompanya melalui arteri pulmonalis ke paru-paru. Oleh karena itu, sisi kanan jantung memompa darah terdeoksigenasi ke dalam sirkulasi paru. Di paru-paru, darah kehilangan CO₂ dan mengambil O₂ segar sebelum kembali ke atrium kiri melalui vena pulmonalis.

d. Metabolisme Otot Jantung

Seperti otot rangka, otot jantung menggunakan energi kimia untuk berkontraksi, dengan energi terutama berasal dari metabolisme asam lemak, dengan jumlah yang lebih kecil dari metabolisme nutrisi, terutama laktat dan glukosa. Proses metabolisme jantung adalah aerobik dan membutuhkan oksigen.

e. Pengaruh ion pada jantung

- 1) Pengaruh ion kalium : kelebihan ion kalium pada CES menyebabkan jantung dilatasi, lemah, dan frekuensi lambat
- 2) Pengaruh ion kalsium : kelebihan ion kalsium menyebabkan jantung berkontraksi spastis
- 3) Pengaruh ion natrium : menekan fungsi jantung

f. Elektrofisiologi Sel otot Jantung

Aktifitas listrik jantung merupakan akibat perubahan permeabilitas membrane sel. Seluruh proses aktifitas listrik jantung dinamakan potensial aksi yang disebabkan oleh rangsangan listrik, kimia, mekanika, dan termis. Lima fase aksi potensial yaitu :

- 1) Fase istirahat bagian dalam bermuatan negative (*polarisasi*) dan bagian luar bermuatan positif

- 2) Fase depolarisasi (cepat) : disebabkan meningkatnya permeabilitas membrane terhadap natrium, sehingga natrium mengalir dari keluar ke dalam
- 3) Fase polarisasi parsial setelah depolarisasi terdapat sedikit perubahan akibat masuknya kalsium ke dalam sel, sehingga muatan positif dalam sel menjadi berkurang
- 4) Fase plato (keadaan stabil) fase depolarisasi diikuti keadaan stabil agak lama sesuai masa refraktor absolute miokard
- 5) Fase repolarisasi (cepat) kalsium dan natrium berangsur angsur tidak mengalir dan permeabilitas terhadap kalium sangat meningkat.

g. Sistem Konduksi Jantung

Sistem kondisi jantung bukan merupakan suatu sistem tunggal tapi merupakan sistem sirkuit yang cukup kompleks yang terdiri dari sel yang identik. Seluruh sel miosit di dalam system konduksi jantung memiliki beberapa kesamaan yang membedakan dengan sel otot yang bekerja untuk fungsi pompa Pada manusia, komponen yang berfungsi pada sistem konduksi jantung dibagi menjadi sistem yang berfungsi untuk menghasilkan impuls dan sistem yang berfungsi untuk menyalurkan impuls.^{1,2} Hal ini terdiri dari *nodus sinoatrial* (nodus SA), *nodus atrioventrikuler* (nodus AV), dan jaringan konduksi cepat (sistem *His-Purkinje*) (Ahmad, 2017). Sedangkan menurut (Nazai, 2011) *anulus fibrosus* di antara atria dan ventrikula memisahkan ruangan-ruangan ini baik secara anatomis maupun elektrik. Untuk menjamin rangsang ritmik dan sinkron, serta kontraksi otot jantung, terdapat jalur konduksi khusus

dalam miokardium. Jaringan konduksi ini memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

- 1) Otomatosasi : Kemampuan menghasilkan impuls secara spontan.
- 2) Ritmisasi : Pembangkitan impuls yang teratur.
- 3) Konduktivitas : Kemampuan untuk menyalurkan impuls.
- 4) Daya rangsang : Kemampuan untuk menanggapi stimulasi.

Karena sifat-sifat ini maka jantung mampu menghasilkan secara spontan dan ritmis impuls-impuls yang disalurkan melalui sistem penghantar untuk merangsang miokardium dan menstimulir kontraksi otot. Impuls jantung biasanya dimulai dan berasal dari nodus sinoatrialis (SA). Nodus SA ini disebut sbagai pemacu alami dari jantung. Nodus SA terletak di dinding posterior atrium kanan dekat muara *vena kava superior* (Yudha, 2017).

B. Coronary Artery Disease (CAD)

1. Patofisiologi

CAD atau penyakit jantung koroner berawal dari penimbunan lemak pada pembuluh darah arteri yang mensuplai darah ke jantung. Akibat dari proses ini pembuluh darah arteri menyempit dan mengeras, sehingga jantung kekurangan pasokan darah yang kaya oksigen. Akibatnya fungsi jantung terganggu dan harus bekerja sangat keras. Penyakit ini sering juga disebut dengan istilah atherosklerosis (Suiraoaka, 2012).

Aterosklerosis merupakan komponen penting yang berperan dalam proses pengapuran atau penimbunan elemen-elemen kolesterol. Salah satu hal yang tidak bisa dipungkiri bahwa kolesterol dalam batas normal juga sangat

penting bagi tubuh. Masalahnya akan berbeda ketika asupan kolesterol berlebihan. Asupan lemak yang adekuat yang berhubungan dengan keadaan patologi yaitu Penyakit Jantung Koroner erat hubungannya dengan peningkatan kadar profil *lipid* (Suiraoaka, 2012).

Kebutuhan oksigen yang melebihi kapasitas suplai oksigen oleh pembuluh darah yang mengalami gangguan menyebabkan terjadinya iskemia miokardium lokal. Iskemia yang bersifat sementara akan menyebabkan perubahan reversible pada tingkat sel dan jaringan, dan menekankan fungsi miokardium. Apabila iskemia ini berlangsung lebih dari 30-45 menit akan menyebabkan kerusakan sel yang sifatnya irreversible serta nekrosis atau kematian otot jantung. Bagian yang mengalami infark atau nekrosis akan berhenti berkontraksi secara permanen. Otot yang mengalami infark mula-mula akan tampak memar dan sianotik akibat berkurangnya aliran darah regional. Dalam waktu 24 jam akan timbul edema pada sel-sel, respon peradangan disertai infiltrasi leukosit. Enzim-enzim jantung akan dilepaskan oleh sel-sel yang mengalami kematian (Fathoni, 2011).

Penyumbatan pada pembuluh darah juga dapat disebabkan oleh penumpukan lemak disertai klot trombosit yang diakibatkan kerusakan dalam pembuluh darah. Kerusakan pada awalnya berupa plak fibrosa pembuluh darah, namun selanjutnya dapat menyebabkan pendarahan dibagian dalam pembuluh darah yang menyebabkan penumpukan klot darah. Pada akhirnya dampak akut sekaligus fatal dari penyakit jantung koroner berupa serangan jantung (Fajar, 2015).

2. Etiologi

Penyebab CAD secara umum dibagi atas dua, yakni menurunnya asupan oksigen yang dipengaruhi oleh aterosklerosis, tromboemboli, vasospasme, dan meningkatnya kebutuhan oksigen miokard. Dengan kata lain, ketidakseimbangan antara kebutuhan oksigen miokardium dengan masukannya yang dikenal menjadi 2, yaitu hipoksemia (iskemia) yang ditimbulkan oleh kelainan vaskuler (arteri koronaria) dan hipoksia (anoksia) yang disebabkan kekurangan oksigen dalam darah. Perbedaannya ialah pada iskemia terdapat kelainan vaskuler sehingga perfusi ke jaringan berkurang dan eliminasi metabolit yang ditimbulkannya (misal asam laktat) menurun juga sehingga gejalanya akan lebih cepat muncul (Katz, 2015).

Penyempitan dan penyumbatan arteri koroner disebabkan zat lemak kolesterol dan trigliserida yang semakin lama semakin banyak dan menumpuk dibawah lapisan terdalam endothelium dari dinding pembuluh darah arteri. Hal ini dapat menyebabkan aliran darah ke otot jantung menjadi berkurang ataupun berhenti, sehingga mengganggu kerja jantung sebagai pemompa darah. Efek dominan dari jantung koroner adalah kehilangan oksigen dan nutrisi ke jantung karena aliran darah ke jantung berkurang. Pembentukan plak lemak dalam arteri mempengaruhi pembentukan bekuan aliran darah yang akan mendorong terjadinya serangan jantung. Proses pembentukan plak yang menyebabkan pengerasan arteri tersebut dinamakan arterosklerosis(Firdiansyah, 2014).

CAD adalah salah satu akibat utama aterosklerosis (pengerasan pembuluh nadi) pada keadaan ini pembuluh darah nadi menyempit (Naga,

2013). Mekanisme timbulnya penyakit jantung koroner didasarkan pada lemak atau plak yang terbentuk di dalam lumen arteri koronaria (arteri yang mensuplai darah dan oksigen pada jantung). Plak dapat menyebabkan hambatan aliran darah baik total maupun sebagian pada arteri koroner dan menghambat darah kaya oksigen mencapai bagian otot jantung. Kurangnya oksigen akan merusak otot jantung (Kasron, 2012).

3. Faktor Risiko

Menurut Hemingway & Marmot (2015) ada beberapa faktor risiko yang mengakibatkan terjadinya CAD yaitu :

a) Faktor yang tidak dapat dimodifikasi :

- 1) Usia Kerentanan terhadap *Aterosklerosis* meningkat dengan bertambahnya usia. Pada laki-laki biasanya risiko meningkat setelah umur 45 tahun sedangkan pada wanita umur 55 tahun.
- 2) Jenis Kelamin *Aterosklerosis* 3 kali lebih sering terjadi pada pria dibanding wanita. Wanita agaknya relatif lebih kebal terhadap penyakit ini karena dilindungi oleh *hormon estrogen*, namun setelah *menopause* sama rentannya dengan pria.
- 3) Ras Orang Amerika-Afrika lebih rentan terhadap *aterosklerosis* dibanding orang kulit putih.
- 4) Riwayat Keluarga CAD Riwayat keluarga yang ada menderita CAD, meningkatkan kemungkinan timbulnya *aterosklerosis* prematur.

b) Faktor yang dapat dimodifikasi :

- 1) *Hiperlipidemia*

Adalah peningkatan lipid serum, yang meliputi: *Kolesterol* > 200 mg/dl, Triglicerida >200 mg/dl, LDL > 160 mg/dl, HDL < 35 mg/dl.

2) Hipertensi

Adalah peningkatan tekanan darah sistolik dan atau diastolik. Hipertensi terjadi jika tekanan darah melebihi 140/90 mmHg. Peningkatan tekanan darah mengakibatkan bertambahnya beban kerja jantung. Akibatnya timbul hipertrofi ventrikel sebagai kompensasi untuk meningkatkan kontraksi. Ventrikel semakin lama tidak mampu lagi mengkompensasi tekanan darah yang terlalu tinggi hingga akhirnya terjadi dilatasi dan payah jantung. Dan jantung semakin terancam oleh *Aterosklerosis* koroner.

3) Merokok.

Merokok akan melepaskan nikotin dan karbonmonoksida ke dalam darah. Karbonmonoksida lebih besar daya ikatnya dengan hemoglobin daripada dengan oksigen. Akibatnya suplai darah untuk jantung berkurang karena telah didominasi oleh karbondioksida. Sedangkan nikotin yang ada dalam darah akan merangsang pelepasan katekolamin. Katekolamin ini menyebabkan konstiksi pembuluh darah sehingga suplai darah ke jantung berkurang. Merokok juga dapat meningkatkan adhesi trombosit yang mengakibatkan terbentuknya thrombus.

4) *Diabetes Mellitus*

Hiperglikemi menyebabkan peningkatan agregasi trombosit. Hal ini akan memicu terbentuknya trombus. Pasien *Diabetes Mellitus* juga

berarti mengalami kelainan dalam metabolisme termasuk lemak karena terjadinya toleransi terhadap glukosa.

5) Obesitas

Obesitas adalah jika berat badan lebih dari 30% berat badan standar.

Obesitas akan meningkatkan kerja jantung dan kebutuhan oksigen.

6) Inaktifitas Fisik

Inaktifitas fisik akan meningkatkan risiko aterosklerosis. Dengan latihan fisik akan meningkatkan HDL dan aktivitas fibrinolisis.

7) Stres dan Pola Tingkah Laku

Stres akan merangsang Hiperaktivitas HPA yang dapat mempercepat terjadinya CAD. Peningkatan kadar kortisol menyebabkan aterosklerosis, hipertensi, dan kerusakan sel endotel pembuluh darah dan merangsang kemotaksis (Januzzi dkk, 2014).

4. Manifestasi Klinis

Manifestasi klinik PJK yang klasik adalah angina pektoris ialah suatu sindroma klinis dimana didapatkan nyeri dada yang timbul pada waktu melakukan aktifitas karena adanya iskemik miokard. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi >70% penyempitan pembuluh darah koronaria. Keadaan ini bisa bertambah menjadi lebih berat dan menimbulkan Sindroma Koroner Akut (SKA) atau yang dikenal sebagai serangan jantung mendadak (Anies, 2006).

Sindrom koroner akut ini biasanya berupa nyeri seperti tertekan benda berat, rasa tercekik, ditinju, ditikam, diremas, atau rasa seperti terbakar pada dada. Umumnya rasa nyeri dirasakan dibelakang tulang dada (*Sternum*)

disebelah kiri yang menyebar ke seluruh dada. Rasa nyeri dapat menjalar ke tengkuk, rahang, bahu, punggung dan lengan kiri. Keluhan lain dapat berupa rasa nyeri atau tidak nyaman di ulu hati yang penyebabnya tidak dapat dijelaskan. Sebagian kasus disertai mual dan muntah, disertai sesak nafas, banyak berkeringat, bahkan kesadaran menurun (Huon, 2005).

5. Penanganan CAD

Pengobatan yang dapat diberikan (AHA, 2016):

- a. Aspirin: Obat ini bisa mengurangi viskositas darah dan memperlambat atau mencegah penyumbatan arteri koroner.
- b. Penyekat beta: Untuk memperlambat denyut jantung dan menurunkan tekanan darah, untuk mengurangi beban kerja jantung.
- c. Vasodilator: Untuk melebarkan pembuluh darah dan membantu meringankan beban kerja jantung. Tersedia dalam berbagai bentuk, seperti tablet sublingual, spray, dan patch.
- d. Penghambat enzim konversi angiotensin (ACEI– *Angiotensin Converting Enzyme Inhibitors*): Obat-obatan ini berfungsi untuk menurunkan tekanan darah. Digunakan untuk memperlambat perkembangan komplikasi penyakit jantung koroner.
- e. Penyekat saluran kalsium: Obat-obatan untuk menurunkan tekanan darah yang bisa meningkatkan aliran darah di arteri koroner.
- f. Bila diperlukan, dokter mungkin akan meresepkan statin (obat penurun kolesterol) untuk pasien dengan kadar kolesterol darah yang tinggi.
- g. Terapi reperfusi

Terapi reperfusi terdiri dari terapi *fibrinolitik* dan intervensi koroner perkutan (PCI), merupakan hal penting dalam tatalaksana CAD. Sampai saat ini belum ada terapi tertentu yang efektif untuk semua pasien dan kondisinya. Pada pasien SKA di UGD atau ICCU dengan onset klinis nyeri dada <12 jam harus secepatnya dilakukan pemilihan dan penentuan terapi *reperfusi fibrinolitik* atau intervensi koroner perkutan (PCI). Waktu dan pemberian terapi reperfusi yang tepat sangat penting. Idealnya waktu yang dibutuhkan dari pasien masuk ruang gawat darurat sampai mulainya terapi fibrinolitik (*door-to-needle time*) adalah 30 menit, sedangkan untuk PCI adalah 90 menit (Sungkar, 2017). Sobur (2020) menyatakan bahwa apabila perkiraan waktu untuk pasien di rumah sakit yang tidak memiliki fasilitas PCI dan waktu untuk mendapat PCI lebih dari 120 menit, maka harus dilakukan fibrinolitik terlebih dahulu sebelum melakukan rujukan ke RS yang memiliki fasilitas PCI.

C. Fisioterapi Pada CAD

1. Kebugaran

a. Definisi Kebugaran

Kebugaran jasmani adalah kesanggupan dan kemampuan tubuh melakukan penyesuaian (adaptasi) terhadap pembebasan fisik yang diberikan kepadanya (dari kerja yang dilakukan sehari-hari) tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan (Muhajir 2007: 57). Setiap orang membutuhkan kebugaran jasmani yang baik, agar dapat melaksanakan pekerjaannya dengan efektif dan efisien tanpa mengalami kelelahan yang berarti.

Latihan kebugaran merupakan latihan yang dilakukan untuk meningkatkan stamina dan kebugaran yang difokuskan pada latihan aerobik untuk mengoptimalkan penggunaan oksigen tubuh dan meningkatkan fungsi sistem kardipulmoner (jantung paru). Untuk meningkatkan kapasitas aerobik harus melibatkan kelompok otot besar seperti latihan jalan kaki, berlari, mendayung, maupun bersepeda. Sifat dinamis kelompok otot besar ini akan meningkatkan aliran darah ke otot yang sedang bekerja. Peningkatan latihan secara periodik dan progresif akan menimbulkan efektivitas peningkatan kapasitas kebugaran.

Latihan kebugaran yang dilakukan secara teratur akan sangat bermanfaat, diantaranya menurunkan angka kematian dan kesakitan serta menghambat proses degenerasi fungsi organ tubuh, menurunkan risiko timbulnya penyakit kronik seperti penyakit jantung dan diabetes, membantu mengontrol tekanan darah, kadar gula darah, dan kolesterol; meningkatkan kapasitas fungsional dan kemandirian serta mencegah progresivitas penurunan massa tulang.

b. Modifisien RPE Borg Scale

Skala Borg CR 10 adalah skala intensitas umum yang dapat digunakan untuk memperkirakan sebagian besar jenis intensitas persepsi seperti, nyeri angina, nyeri musculoskeletal, perasaan atau kebisingan. Skala Borg CR-10 mempunyai penerapan yang lebih luas dan digunakan untuk sebagian besar intensitas persepsi, termasuk perceived exertion (Borg, 1998).

Skala ini digunakan untuk mengetahui seberapa kuat perasaan pada sifat tertentu. Rentang skala dimulai dari tidak ada sampai sepenuhnya maksimal. Perasaan dari latihan yang dilakukan bergantung dari kekuatan dan kelelahan otot serta perasaan sesak napas atau nyeri dada. Penggunaan skala ini dimulai dengan cara melihat ekspresi verbal, kemudian tentukan angka. Sangat penting untuk menjawab apa yang dirasakan dan apa yang tidak dirasakan (Borg, 1998). Skala yang digunakan dari 0 sampai 10

Tabel 2.1 Tabel Skala Borg CR 10 (Borg, 1998)

Skor	Derajat / Tingkat Kebugaran
0	Tidak Ada
0,5	Sangat, Sangat Sedikit
1	Sangat Sedikit
2	Ringan
3	Sedang
4	Agak Berat
5	Parah (Berat)
6	
7	Sangat Parah
8	
9	
10	Sangat, Sangat Parah

McConnel (2013) Cit Gunnar Borg (Borg, 1998; Borg et al, 2010)

- 1 - sesuai dengan latihan yang sangat ringan. Bagi orang normal dan sehat rasanya berjalan perlahan pada kecepatannya selama beberapa menit
- 3 - pada skala latihan sedang, Ini tidak terlalu sulit, rasanya enak, dan tidak masalah lagi untuk terus berolahraga.

- 5 - sesuai dengan latihan berat, rasanya sulit dan Anda lelah, tapi Anda tidak memiliki banyak kesulitan dalam melanjutkan.
- 7 - sangat susah dan sangat berat. Orang sehat masih bisa terus tapi dia harus banyak mendorongnya sendiri. Rasanya sangat berat dan orangnya sangat lelah
- 10 - pada skala ini adalah tingkat latihan yang sangat berat. Ini adalah “maks P”. Bagi kebanyakan orang, latihan ini merupakan latihan berat.
- Titik menandakan perasaan dari usaha yang dilakukan yang lebih dari 10, “sangat kuat”. Ini adalah maksimum mutlak, sebagai contoh 12, 13 atau lebih besar lagi. Ini adalah tingkat tertinggi dari latihan yang dilakukan. (Borg, 1998).

c. Efek Fisiologis Kebugaran

Efek fisiologis kebugaran bagi jantung ialah jantung bertambah besar, sehingga daya tampung lebih besar dan denyut nadi (*stroke volume*) menjadi kuat. Hal ini terjadi karena saat latihan terjadi peningkatan tuntutan oksigen di otot aktif menjadi meningkat, lebih banyak nutrisi digunakan, dan proses metabolisme dipercepatkan, serta menghasilkan sisa metabolisme. Terjadi respon, seperti peningkatan kontraktilitas miokard, peningkatan curah jantung yang juga berdampak pada tekanan darah sistolik meningkat, peningkatan denyut jantung, peningkatan tekanan darah dan respon perifer termasuk vasokonstriksi umum pada otot-otot dalam keadaan istirahat, ginjal, hati, limpa, dan daerah-daerah planknikus ke otot-otot kerja. Setelah latihan secara teratur, terjadi

penurunan denyut nadi saat istirahat. Efisiensi kerja dari tiap denyut jantung (*stroke volume*), sehingga terjadi penurunan frekuensi denyut jantung yang ditandai dengan penurunan denyut nadi saat istirahat (Kushartanti,2012).

2. Latihan Jalan

a. Definisi Latihan Jalan

Latihan jalan memiliki beberapa keunggulan dibandingkan bentuk latihan yang lainnya pada fase awal program latihan jantung. Program latihan jalan cepat dapat menghasilkan perbaikan yang substansial dalam kondisi fisik penderita PJK. Latihan berjalan dapat dilakukan dengan mudah, dan resiko cedera lebih rendah dibandingkan jogging atau lari. Latihan *aerobic* (jalan) dapat meningkatkan kekuatan otot dan daya tahan, peningkatan fungsi kardiovaskular, mengurangi denyut jantung, dan tekanan darah pada penderita PJK (Franklin et al, 2015).

Jalan kaki adalah olah raga yang murah, aman, dan menyenangkan bila dilakukan bersama-sama dengan teman, pasangan atau keluarga. Menurut Iknoian (1996 dalam agustavian dan hartati, 2013) yaitu berjalan kaki merupakan olah raga dengan efek samping yang rendah, yang mejanya menimbulkan kekakuan sedikit pada tulang dan jaringan tubuh. Jalan kaki merupakan gerak maju dengan melangkah tanpa adanya hubungan terputus dengan tanah. Setiap langkah kaki harus menyentuh tanah sebelum kaki belakang meninggalkan tanah, atau dalam satu periode satu langkah, dijalan satu kaki harus berada di tanah, maka kaki

harus tegak lurus dan kaki menumpu dalam posisi tegak lurus dan vertical (Sumaryoto dan Nopembri, 2016).

b. Dosis Latihan Jalan

Latihan berjalan kaki bersifat dinamis dan berulang-ulang dari beberapa bagian otot, menstimulasi sistem kardiovaskular dan pulmonal untuk mengirim oksigen ke otot yang sedang bekerja. Berjalan kaki termasuk jenis latihan aerobik yang bersifat kontinyu dan menyebabkan perubahan konsentrasi myoglobin sebagai senyawa yang dapat mengikat oksigen. Latihan ini meningkatkan kemampuan tubuh untuk mengkonsumsi oksigen. Selain itu juga terdapat beberapa perubahan yang terjadi pada tubuh setelah melakukan latihan dengan berjalan kaki secara kontinyu antara lain pembesaran ukuran jantung, peningkatan isi keuncup, dan peningkatan kapasitas paru serta peningkatan Vo_2 Max.

Rekomendasi latihan untuk penderita PJK adalah 30-60 menit per hari, dan dilakukan 3-5 kali seminggu. Dalam sesi yang lebih pendek bisa dilakukan 5-10 menit dan diakumulasikan sampai satu hari (exercisemedicine.org.au). Intensitas latihan dapat dimulai mulai latihan yang paling ringan, dan selanjutnya dapat ditingkatkan ke tahap yang lebih berat dengan proporsi denyut jantung maksimal (50-80%). Penderita yang mengalami angina pada saat aktifitas, disarankan melakukan aktifitas yang mencapai denyut jantung maksimal 10 denyut per menit dibawah denyut jantung pada saat terjadi iskemia atau gejala abnormal lainnya. Konsensus terbaru dari AHA menyatakan, untuk mencegah serangan jantung dan kematian pada pasien dengan PJK

disarankan minimal dilakukan aktivitas sedang selama 30-60 menit dan dilakukan 3-4 kali seminggu, ditambah peningkatan aktivitas sehari-hari seperti jalan pada saat istirahat kerja, naik tangga, berkebun dan pekerjaan rumah tangga. Aktifitas tersebut dilakukan 5-6 jam seminggu (Franklin et al, 2015).

c. Efek Fisiologis Latihan Jalan

Latihan berjalan kaki bersifat dinamis dan berulang-ulang dari beberapa bagian otot, menstimulasi sistem kardiovaskular dan pulmonal untuk mengirim oksigen ke otot yang sedang bekerja. Berjalan kaki termasuk jenis latihan aerobik yang bersifat kontinyu dan menyebabkan perubahan konsentrasi myoglobin sebagai senyawa yang dapat mengikat oksigen. Latihan ini meningkatkan kemampuan tubuh untuk mengkonsumsi oksigen. Selain itu juga terdapat beberapa perubahan yang terjadi pada tubuh setelah melakukan latihan dengan berjalan kaki secara kontinyu antara lain pembesaran ukuran panjang, peningkatan isi keuncup, dan peningkatan kapasitas paru serta peningkatan Vo_2 Max. (Franklin et al, 2015).

Menurut (Franklin et al, 2015), respon fisiologis berbagai sistem tubuh terhadap latihan tergantung dari jenis intensitas latihan dan keadaan lingkungan. Terdapat beberapa adaptasi *aerobic* yang utama, terjadi ada otot skeletal yang dihasilkan oleh latihan berjalan kaki. Yaitu :

1) Peningkatan kadar myoglobin

Myoglobin merupakan pigmen yang mengikat oksigen dengan hemoglobin. Myoglobin merupakan tempat persediaan oksigen. Fungsi

minor memperbaiki system *aerobic*. Fungsi pokok adalah menambah difusi oksigen membrane sel ke mitokondria yang di gunakan.

2) Peningkatan oksidasi karbohidrat (glikogen)

Latihan dapat meningkatkan kapasitas otot skeletal terhadap pemecahan glikogen pada proses oksidasi ATP. Dengan kata lain kapasitas otot menghasilkan energy aerobic meningkat. Di buktikan dengan peningkatan tenaga *aerobic* maksimal

3) Perubahan relative pada serabut otot tipe I dan II

Perubahan serabut otot pada latihan kontinyu terjadi terutama pada serabut tipe I yang mempunyai kapasitas *aerobic* yang lebih tinggi dari tipe I.

3. Breathing exercise

a. Definisi Breathing Exercise

Teknik latihan pernapasan merupakan kombinasi latihan pernapasan dengan latihan fisik yang bermanfaat dalam menjaga dan meningkatkan kebugaran secara keseluruhan serta dapat digunakan untuk mempertahankan fungsi pernapasan. Untuk mempertahankan fungsinya, sel-sel otot jantung membutuhkan oksigen yang cukup, dari mana sistem kardiovaskular mengambil oksigen, yang juga diperlukan untuk metabolisme tubuh. Melalui latihan pernapasan, berharap mampu dapat mensirkulasikan oksigen ke seluruh jaringan tubuh, sehingga tubuh dapat memproduksi energi dan mencegah serta mengurangi tingkat kelelahan (derajat kelelahan) yang biasanya dikeluarkan oleh penderita penyakit jantung. (Stanley, 2011).

a. Dosis *Breathing exercise*

Pasien menarik napas perlahan. Saat menghirup, udara dihirup melalui hidung selama 3 detik dan perut membengkak. Setelah itu, inhalasi dihentikan selama 3 detik, kemudian subjek menghembuskan napas dengan mengerucutkan atau membuka bibir sampai perutnya menjadi cekung selama 6 detik. Satu napas terdiri dari 3 detik inhalasi, 3 detik melayang, dan 6 detik ekspirasi. Teknik latihan pernapasan diafragma diketahui paling efektif bila digunakan 2 hingga 5 kali seminggu selama 4 hingga 12 minggu, dengan setiap sesi berlangsung tidak lebih dari 20 hingga 30 menit. Dengan memperhatikan hal tersebut maka durasi waktu yang dipilih adalah 30 menit 3 kali seminggu selama 4 minggu (Seo et al., 2015).

b. Efek Fisiologis *Breathing Exercise*

Secara fisiologis, latihan pernapasan merangsang sistem saraf parasimpatis untuk meningkatkan produksi endorfin, memperlambat detak jantung, meningkatkan perluasan paru-paru untuk perkembangan maksimal, dan mengendurkan otot. Latihan pernapasan memastikan bahwa tubuh kita cukup disuplai dengan oksigen. Dimana oksigen berperan penting dalam sistem pernapasan dan peredaran darah tubuh. Saat kita melakukan latihan pernapasan, oksigen mengalir ke pembuluh darah dan seluruh jaringan tubuh, membuang racun dan sisa metabolisme yang tidak terpakai, meningkatkan metabolisme dan menghasilkan energi. Latihan pernapasan memaksimalkan jumlah oksigen yang masuk

dan dikirim ke semua jaringan, memungkinkan tubuh menghasilkan energi dan mengurangi kelelahan (Seo et al., 2015).

4. Pengukuran Tingkat Kepatuhan *Exercise* Mandiri

a. Kuisioner MMAS-8 (Morisky Medication Adherence Scale)

MMAS-8 (Morisky Medication Adherence Scale) merupakan skala kuesioner dengan butir pertanyaan sebanyak 8 butir menyangkut dengan kepatuhan minum obat. Kuesioner ini telah tervalidasi pada hipertensi tetapi dapat digunakan pada pengobatan lain secara luas. a. Kepatuhan tinggi memiliki nilai 8 b. Kepatuhan sedang memiliki nilai 6-7 c. Kepatuhan rendah memiliki nilai 0-5.

Tabel 2.2 Kuisioner MMAS-8

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah anda kadang-kadang lupa melakukan latihan mandiri sesuai anjuran tenaga kesehatan ?		
2.	Selama 2 pekan terakhir, pernahkah anda dengan sengaja tidak melakukan latihan mandiri ?		
3.	Pernahkan anda mengurangi atau berhenti melakukan latihan mandiri tanpa memberitahu dokter/fisioterapis anda karena merasa kondisi anda bertambah parah ketika melakukan latihan mandiri tersebut ?		
4.	Ketika anda pergi berpergian atau sedang tidak berada dirumah, apakah anda kadang-kadang lupa untuk melakukan latihan mandiri?		
5.	Apakah kemarin anda melakukan latihan mandiri ?		
6.	Ketika anda merasa sehat, apakah anda juga kadang berhenti melakukan latihan mandiri ?		
7.	Melakukan latihan mandiri secara rutin merupakan hal yang tidak menyenangkan bagi sebagian orang. Apakah anda pernah merasa terganggu dengan kewajiban anda terhadap pengobatan yang harus dijalani ?		
8.	Seberapa sering anda melakukan kesulitan dalam menjalankan latihan mandiri yang diresepkan dokter/fisioterapis kepada anda?		

	a. Tidak pernah/jarang b. Beberapa kali c. Kadang-kadang d. Sering e. Selalu Tulis Ya (bila memilih : b/c/d/e), Tidak (bila memilih : a)		
--	---	--	--

Keterangan: penilaian skala “YA”=0 dan “TIDAK”=1 untuk pertanyaan nomer 1- 7. Sedangkan pertanyaan nomer 8 memiliki 5 poin skala Likert (Morisky et al., 2009). Kuesioner ini memiliki validitas dan reliabilitas yang baik pada hipertensi. Meskipun demikian, kuesioner ini telah tervalidasi pada beberapa penelitian meliputi kepatuhan pada diabetes mellitus tipe 2, osteoporosis post menopausal, hipertensi dan penggunaan warfarin (Lee et al., 2013).

