

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Konsep Jantung Koroner**

##### **2.1.1 Definisi Jantung Koroner**

Penyakit jantung koroner adalah suatu kondisi terbentuknya plak di dalam arteri koroner. Ketika plak terbentuk di arteri, kondisi ini disebut aterosklerosis. Plak mempersempit arteri dan mengurangi aliran darah ke otot jantung, mempermudah terbentuknya bekuan dalam arteri. Gumpalan darah dapat sebagian atau seluruhnya menutup aliran darah (National Heart Lung and Blood Institute (NHLB), 2012).

Manurut pendapat Ramandika, E. A., Limantoro, C., & Puwoko, Y. (2012), Penyakit jantung koroner (PJK) ialah penyakit jantung akibat perubahan obstruktif pada pembuluh darah koroner yang menyebabkan fungsi jantung terganggu. Konsep jantung koroner juga dapat diartikan suatu kondisi terbentuknya plak di dalam arteri koroner. Ketika plak terbentuk di arteri, kondisi ini disebut aterosklerosis. Plak mempersempit arteri dan mengurangi aliran darah ke otot jantung, mempermudah terbentuknya bekuan dalam arteri. Gumpalan darah dapat sebagian atau seluruhnya menutup aliran darah (National Heart Lung and Blood Institute (NHLB), 2012).

##### **2.1.2 Etiologi Jantung Koroner**

Perkembangan Penyakit Jantung Koroner dimulai dari penyumbatan pembuluh jantung oleh plak pada pembuluh darah dan dapat mulai terjadi saat

seseorang masih muda. Penyumbatan pembuluh darah pada awalnya disebabkan peningkatan kadar kolesterol LDL (*low-density lipoprotein*) darah berlebih dan menumpuk pada dinding arteri. Kondisi ini berlanjut hingga bertahun-tahun dan menyebabkan plak yang menyumbat arteri sehingga aliran darah terganggu dan juga dapat merusak pembuluh darah sehingga timbul gejala PJK dalam waktu yang cukup lama, (WHO, 2011; WHO, 2012). Kadar kolesterol naik dan asupan lemak dapat berperan pada terbentuknya plak, demikian juga dengan hipertensi, diabetes, dan merokok. Ketika plak terbentuk didalam arteri, otot jantung kekurangan oksigen dan nutrisi yang akhirnya merusak otot jantung (Digiulio, 2014).

### **2.1.3 Faktor Risiko Jantung Koroner**

Faktor risiko adalah hal-hal atau variabel yang terkait dengan peningkatan suatu risiko dalam hal ini penyakit tertentu. Faktor risiko disebut juga faktor penentu, yaitu menentukan seberapa besar kemungkinan seorang yang sehat menjadi sakit. Dalam hal ini faktor risiko PJK dibagi menjadi dua, yaitu faktor risiko yang dapat diubah dan faktor risiko yang tidak dapat diubah.

1. Faktor risiko yang dapat diubah dibedakan menjadi:

a) Hiperlipid

Peningkatan kadar lemak darah merupakan masalah pada masyarakat modern. Peningkatan kadar lemak darah merupakan cerminan dari tingginya asupan lemak dalam makanan. Kolesterol menjadi permasalahan yang besar berhubungan dengan risiko PJK. Peningkatan

kadar kolesterol darah yang disertai faktor risiko lain seperti hipertensi dan merokok menjadikan risiko PJK lebih besar lagi (Rosjidi, 2010).

b) Hipertensi

Tekanan darah tinggi secara terus-menerus akan menimbulkan kerusakan dinding pembuluh darah arteri secara perlahan-lahan, apabila kerusakan dinding ini diperberat dengan endapan lemak/kolesterol akan menimbulkan penyempitan rongga pembuluh darah, dan hal ini juga dapat terjadi pada arteri koroner. Kontrol yang baik pada pasien hipertensi akan diupayakan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut pembuluh darah dan meminimalkan kemungkinan terkena penyakit jantung koroner (Nurhidayat, 2011).

c) Merokok

Dalam Nurhidayat (2011) peranan rokok terhadap penyakit jantung koroner dapat timbul dalam beberapa cara, diantaranya:

- 1) Korban monoksida (CO) yang terkandung didalam asap rokok lebih kuat menarik atau menyerap oksigen dibandingkan sel darah merah dengan hemoglobinnya sehingga menurunkan kapasitas darah merah tersebut untuk membawa oksigen ke jaringan termasuk jantung.
- 2) Perokok memiliki kadar kolesterol HDL (kolesterol baik) yang lebih rendah, berarti pelindung terhadap penyakit jantung koroner menurun.
- 3) Merokok dapat menyebabkan angina, yaitu sakit dada yang merupakan tanda terhadap adanya sakit jantung. Tanpa adanya

gejala tersebut, klien tidak sadar akan penyakit berbahaya yang sedang menyerangnya.

d) Diabetes Mellitus (DM)

Diabetes Mellitus menyebabkan gangguan vaskuler berupa mikroangiopati, terjadinya penebalan dinding pembuluh darah pada semua organ, mata, ginjal, otak, dan jantung, sehingga aterosklerosis hebat. Kelebihan berat badan, usia lanjut, konsumsi karbohidrat berlebih, kerusakan pancreas merupakan penyebab terjadinya penyakit DM. Penyakit DM yang tidak terkontrol menyumbang 80% angka kematian akibat PJK dan Stroke (Kusmana, 2006). Tingginya gula darah sangat erat hubungannya dengan obesitas, hipertensi, dislipid. Gula darah yang tinggi dapat mengakibatkan kerusakan lapisan endotel pembuluh darah yang berlangsung secara progresif (Rosjidi, 2010).

e) Diet tinggi lemak jenuh, kolesterol dan kalori

Kolesterol merupakan senyawa lemak kompleks yang dihasilkan oleh tubuh dan dapat juga berasal dari makanan yang kita makan. Sejalan masukan seimbang dengan kebutuhan, maka kita akan tetap sehat. Namun seringkali karena kolesterol mempunyai kadar yang tinggi dalam masakan berlemak (dan biasanya enak) maka kadar kolesterol akan meningkat sampai diatas nilai normal teroris tubuh kita. Kelebihan itu akan mengendap pada pembuluh darah arteri yang menyebabkan penyempitan dan pengerasan yaitu arterosklerosis (Nurhidayat, 2011).

#### f) Aktifitas Fisik

Pada latihan fisik akan terjadi dua perubahan pada system kardiovaskular, yaitu peningkatan curah jantung dan redistribusi aliran darah dari organ yang kurang aktif ke organ yang aktif. Aktivitas aerobic secara teratur menurunkan risiko PJK, meskipun hanya 11% laki-laki dan 4% perempuan memenuhi target pemerintah untuk berolahraga. Disimpulkan juga bahwa olahraga secara teratur akan menurunkan tekanan darah sistolik, menurunkan kadar katekolamin di sirkulasi, menurunkan kadar kolesterol dan lemak darah, meningkatkan kadar HDL lipoprotein, memperbaiki sirkulasi koroner dan meningkatkan percaya diri. Olahraga yang teratur berkaitan dengan penurunan insiden PJK sebesar 20-40%. Dengan olahraga teratur sangat bermanfaat untuk menurunkan faktor risiko seperti kenaikan HDL-kolesterol dan sensitivitas insulin serta menurunkan berat badan dan kadar LDL-kolesterol (Sumiati, 2010).

#### 2. Faktor risiko yang tidak dapat diubah

Menurut Anwar T. Babari (2004) faktor risiko yang tidak dapat dirubah diantaranya adalah usia, jenis kelamin, riwayat keluarga, dan ras.

##### a. Usia

Telah dibuktikan adanya hubungan antara usia dan kematian akibat PJK. Sebagian besar kasus kematian terjadi pada laki-laki umur 35-44 tahun dan meningkat dengan bertambahnya usia. Juga didapatkan hubungan antara usia dan kadar kolesterol yaitu kadar kolesterol total akan meningkat dengan bertambahnya usia. Di Amerika Serikat kadar kolesterol pada laki-laki

maupun perempuan mulai meningkat pada umur 20 tahun. Pada laki-laki kadar kolesteroi akan meningkat sampai usia 50 tahun dan akhirnya akan turun sedikit setelah usia 50 tahun. Kadar kolesterol perempuan sebelum menopause (45-60 tahun) lebih rendah daripada laki-laki dengan umur yang sama. Setelah menopause 28 kadar kolesterol perempuan biasanya akan meningkat menjadi lebih tinggi daripada laki-laki.

b. Jenis kelamin

Di Amerika Serikat gejala PJK sebelum umur 60 tahun didapatkan pada 1 dari 5 laki laki dan 1 dari 17 perempuan. Ini berarti bahwa laki-laki mempunyai risiko PJK 2-3x lebih besar daripada perempuan. Pada beberapa perempuan pemakaian oral kontrasepsi dan selama kehamilan akan meningkatkan kadar kolesterol. Pada wanita hamil kadar kolesterolnya akan kembali normal 20 minggu setelah melahirkan. Angka kematian pada laki-laki didapatkan lebih tinggi daripada perempuan dimana ketinggalan waktu 10 tahun kebelakang seperti terlihat pada gambar di bawah akan tetapi setelah menopause hampir tidak didapatkan perbedaan dengan laki-laki.

c. Riwayat keluarga

Hipertensi dan hiperkolesterolemi dipengaruhi juga oleh faktor genetik. Sebagian kecil orang dengan makanan sehari-harinya tinggi lemak jenuh dan kolesterol ternyata kadar kolesterol darahnya rendah, sedangkan kebalikannya ada orang yang tidak dapat menurunkan kadar kolesterol darahnya dengan diet rendah lemak jenuh dan kolesterol akan tetapi kelompok ini hanya sebagian kecil saja. Sebagian besar manusia dapat

mengatur kadar kolesterol darahnya dengan diet rendah lemak jenuh dan kolesterol.

d. Ras

Perbedaan risiko PJK antara ras didapatkan sangat menyolok. Di Amerika perbedaan antara ras Caucasia dengan non Caucasia (tidak termasuk Negro) didapatkan, risiko PJK pada non Caucasia kira-kira separuhnya.

#### **2.1.4 Pencegahan Jantung Koroner**

Proses terjadinya PJK yang cukup panjang dapat menyebabkan mempengaruhi kondisi tubuh yang lainnya, namun hal ini terdapat cara pencegahan dan pengendaliannya. Beberapa langkah pencegahan penyakit jantung koroner adalah:

1. Melakukan diet rendah garam dan kolesterol

Dalam hal ini natrium sangat berperan dalam peningkatan tekanan darah tinggi dan kelebihan kadar kolesterol yang akan mengendap dalam pembuluh darah arteri yang menyebabkan penyempitan dan pengerasan, yaitu atherosclerosis (Soeharto, 2001). Dengan mengurangi kadar natrium tersebut dapat membantu risiko terjadinya jantung koroner karena dapat meminimalisir terjadinya penumpukan kolesterol yang akan menambah kinerja jantung dalam tubuh.

2. Mengurangi Stres

Orang yang mengalami stress dan emosi negatif yang kuat, khususnya marah, memiliki kemungkinan jauh lebih tinggi mendapat serangan jantung dibandingkan dengan mereka yang realistik, optimistik dan bahagia. Oleh

karena itu, teknik yang bisa membantu menenangkan kemarahan dan emosi sangat diperlukan untuk membantu mencegah serangan jantung. Teknik-teknik tersebut antara lain meditasi, pelatihan pengelolaan kemarahan, yoga, tai chi, serta olahraga juga bermanfaat dalam melatih pencegahan emosi yang negatif (Chung, 2010).

### 3. Menghindari Merokok

Perokok aktif atau perokok pasif dalam jangka waktu lama akan meningkatkan risiko PJK dan serangan jantung. Merokok memicu pembentukan plak pada arteri. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa merokok dapat meningkatkan risiko PJK dengan cara menurunkan kadar kolesterol HDL. Semakin sering merokok akan semakin besar risiko terkena serangan jantung. Studi menunjukkan jika berhenti merokok maka akan menurunkan setengah dari risiko serangan jantung selama satu tahun (Ramandika, E. A., Limantoro, C., & Puwoko, Y., 2012).

### 4. Olahraga secara teratur

Aktivitas fisik yang baik dan olahraga yang teratur memungkinkan obesitas dapat terhindar sehingga akan mengurangi kelebihan energi dan mengurangi peningkatan risiko penyakit jantung koroner dan gagal jantung (Soeharto, 2001). Selain itu, olahraga yang dilakukan secara teratur dapat membantu pengikisan lemak dalam tubuh sehingga kadar kolesterol dalam darah juga dapat terkontrol dengan normal.

## **2.2 Konsep Kolesterol**

### **2.2.1 Definisi Kolesterol**

Kolesterol adalah suatu zat yang esensial yang digunakan untuk membentuk hormon, asam empedu, membran kulit sel, dan lapisan pelindung disekeliling saraf (Fatmah, 2010). Menurut pendapat Astari, N. M. S. N. (2017), kolesterol adalah lemak yang terdapat di dalam aliran darah atau sel tubuh yang dibutuhkan untuk pembentukan dinding sel dan sebagai bahan baku beberapa hormon. Kolesterol sangat penting bagi tubuh sehingga tubuh memerlukan zat tersebut untuk melakukan suatu metabolisme tubuh. Namun apabila kadar kolesterol dalam aliran darah berlebihan, maka bisa mengakibatkan penyakit, termasuk penyakit jantung koroner. Kadar kolesterol dikatakan normal apabila jumlahnya <200 mg/dl, namun jika >240 mg/dl sudah termasuk kadar yang tinggi, (Brunner and Sydarth, 2005 dalam Astari, N. M. S. N. (2017)).

Sumber kolesterol ada 2 yaitu kolesterol eksogen yang berasal dari makanan yang kita makan sehari-hari, dan kolesterol endogen yang dibuat dalam sel tubuh terutama hati. Kolesterol banyak terkandung dalam lemak, yaitu kelompok asam yang pada dasarnya melekat pada rantai karbon atom, dengan dua atom hidrogen ditambahkan pada masing-masing seperti minyak parafin anorganik (Lean, 2013).

### 2.2.2 Jenis Kolesterol

Menurut Sarlito (2014) dalam Astari, N. M. S. N. (2017) jenis kolesterol sebagai berikut:

#### 1. Kolesterol jahat (Low Density Lipoprotein)

Kolesterol LDL adalah lemak jahat karena bisa menimbun pada dinding pembuluh darah, terutama pembuluh darah kecil yang menyuplai makanan ke jantung dan otak. LDL mengangkut paling banyak kolesterol dan lemak di dalam darah yaitu mengangkut sekitar 70-80% kolesterol total dari hepar ke jaringan perifer (Guyton & Hall, 2007). LDL mengalirkan kolesterol melalui pembuluh darah ke seluruh jaringan, apabila kadar LDL tinggi akan menyebabkan pengendapan pada lapisan pembuluh darah sehingga dapat terbentuk plak. Timbunan lemak tersebut semakin lama semakin tebal dan keras, yang dinamakan arterosklerosis, dan akhirnya menyumbat aliran darah. Kolesterol LDL yang optimal bila kadarnya dalam darah dibawah 100 mg/dl. Kolesterol LDL kadarnya 100-129 mg/dl dimasukkan kategori perbatasan (borderline). Menurut pendapat Majid (2009), LDL merupakan lipoprotein yang mempunyai kandungan kolesterol, fosfolipid, dan protein lebih banyak dibandingkan dengan kandungan trigliserida.

#### 2. Kolesterol baik (High Density Lipoprotein)

Kolesterol HDL disebut lemak baik karena bisa membersihkan dan mengangkut timbunan lemak dari dinding pembuluh darah ke hati. Kolesterol HDL mengandung banyak protein yaitu sekitar 50% dengan konsentrasi kolesterol dan fosfolipid yang jauh lebih kecil (Guyton & Hall, 2007). HDL disintesis dan disekresikan dalam hati dan usus. HDL berfungsi untuk

mengangkut kolesterol yang ada dalam darah dari jaringan tubuh menuju hati (Majid, 2009). HDL juga berfungsi sebagai vacuum cleaner yang berfungsi untuk memindahkan protein ke lipoprotein lain, mengambil lemak dari lipoprotein lain, mengambil kolesterol dari membrane sel, mengubah kolesterol menjadi ester kolesterol. Apabila pada dinding pembuluh darah terdapat plak yang diakibatkan oleh penumpukan lemak (aterosklerosis) yang disebabkan oleh kolesterol LDL, maka HDL akan melakukan pengikisan dengan cara melarutkan plak melalui reaksi LCAT dan membawa kolesterol yang dibawa oleh LDL dari jaringan ke hati untuk dimetabolisme (Marks, dkk, 2000; Staf pengajar Departemen Farmakologi, 2008 dalam Karinda, 2013). Kolesterol HDL yang ideal harus lebih tinggi dari 40 mg/dl untuk laki-laki, atau diatas 50 mg/dl untuk perempuan. Perubahan gaya hidup dapat mempengaruhi kadar HDL. Perubahan gaya hidup misalnya dengan berolahraga dapat meningkatkan kadar HDL, sedangkan kegemukan dan merokok dapat menurunkan kadar HDL (Mason W. Freeman & Christine Junge, 2008 dalam putra, 2014).

### 3. Trigliserida

Trigliserida adalah bentuk lemak lain yang berasal dari makanan atau dibentuk sendiri oleh tubuh. Memiliki trigliserida yang tinggi sering diikuti juga oleh kolesterol total dan LDL yang tinggi, serta kolesterol HDL yang rendah. Kadar normal dari kolesterol ini adalah kurang dari 150-199 mg/dl, kadar tinggi antara 200-499 mg/dl dan kadar paling tinggi apabila mencapai angka 500 mg/dl.

Kadar Kolesterol menurut WHO (2014)

1. Kadar kolesterol kurang dari 200 mg/dl, ukuran ini merupakan kadar kolesterol normal yang artinya kadar kolesterol LDL, HDL, serta trigliserida masih kurang diangka 200 mg/dl, jika itu terjadi maka resiko terkena penyakit jantung koroner akan semakin sedikit.
2. Kadar kolesterol berada pada angka 200-239 mg/dl, ukuran ini masih tergolong kolesterol cukup.
3. Kadar kolesterol lebih dari atau sama dengan 240 mg/dl merupakan kadar kolesterol yang tinggi sehingga dapat memicu jantung koroner.

### **2.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kolesterol**

Dalam batasan ilmiah, tingginya kadar kolesterol dalam darah terjadi akibat adanya akumulasi kolesterol dan lipid pada dinding pembuluh darah. Beberapa factor risiko yang mempengaruhi kadar kolesterol menurut Nilawati *dkk* (2008) dalam Fitriyah, N. (2015) adalah sebagai berikut:

#### **1. Merokok**

Kebiasaan merokok dapat menurunkan kadar HDL di dalam aliran darah dan membuat darah mudah membeku sehingga memperbesar kemungkinan terjadinya penyumbatan arteri, serangan jantung, dan stroke. Penelitian yang dilakukan oleh Lipid Research Programme Prevalence Study menunjukkan bahwa merokok 20 batang atau lebih per hari mengakibatkan penurunan HDL sekitar 11% untuk laki-laki dan 14% untuk perempuan (Nilawati *dkk*, 2008) dalam (Fitriyah, N., 2015). Dengan menurunnya kadar kolesterol HDL dalam darah dapat mengakibatkan penumpukan kolesteol LDL yang semakin banyak.

#### **2. Pola makan**

Konsumsi lemak jenuh dan kolesterol dari makanan sehari-hari akan meninggikan kadar kolesterol darah. Kebiasaan kurang mengonsumsi sayuran, buah-buahan, dan kacang kedelai dapat mempengaruhi kadar kolesterol darah (Nilawati *dkk*, 2008) dalam (Fitriyah, N., 2015). Asupan lemak yang dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori dan tidak dianjurkan melebihi 30% total asupan energi. Lemak jenuh <7% kebutuhan kalori dan lemak tidak jenuh ganda <10%, selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal. Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans, misalnya daging berlemak dan susu penuh (whole milk). Anjuran konsumsi kolesterol <200 mg/hari (PERKENI, 2011) dalam (Fitriyah, N., 2015).

### 3. Konsumsi alkohol berlebihan

Kebiasaan minum alcohol dapat meningkatkan kadar kolesterol total dan trigliserida. Alkohol juga menyebabkan jantung dan hati tidak dapat bekerja secara optimal (Nilawati *dkk*, 2008) dalam (Fitriyah, N., 2015).

### 4. Obesitas dan kurang gerak

Orang dengan berat badan berlebih cenderung mempunyai kadar kolesterol dan lemak yang lebih tinggi dalam darah serta jumlah HDL yang rendah. Orang dengan obesitas juga cenderung mempunyai tekanan darah yang tinggi. Kurang aktivitas dikaitkan dengan kegemukan, kurangnya tenaga yang dikeluarkan mengakibatkan zat makanan yang dimakan akan tersimpan dan tertumpuk di dalam tubuh sebagai lemak. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa seseorang yang memiliki presentasi yang tinggi akan lemak tubuh cenderung memiliki total kolesterol, LDL, dan trigliserida

lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang berat badannya normal (Nilawati *dkk*, 2008) dalam (Fitriyah, N., 2015).

#### 5. Usia dan jenis kelamin

Usia merupakan faktor risiko alami. Faktor usia berpengaruh terhadap kondisi kesehatan seseorang, hal ini terjadi karena semakin tua kemampuan mekanisme kerja bagian-bagian organ tubuh seseorang akan semakin menurun. Wanita usia menopause mempunyai kadar kolesterol total yang lebih rendah daripada laki-laki dengan usia yang sama, akan tetapi setelah menopause kadar kolesterol LDL pada wanita cenderung mengalami peningkatan (Nilawati *dkk*, 2008) dalam (Fitriyah, N., 2015).

#### 6. Stres

Beberapa penelitian membuktikan bahwa sekelompok orang yang sedang mengalami tekanan atau stres kadar kolesterol darahnya lebih tinggi dibandingkan saat stress sudah terkendali (Nilawati *dkk*, 2008) dalam (Fitriyah, N., 2015).

#### 7. Aktivitas fisik atau olahraga

Aktivitas yang teratur dapat menurunkan kolesterol LDL, menaikkan kolesterol HDL, dan mengurangi berat badan (Nilawati *dkk*, 2008) dalam (Fitriyah, N., 2015).

## 8. Keturunan

Belum dapat dipastikan seberapa kuat faktor keturunan mempengaruhi kolesterol. Pemusatan kolesterol darah maupun lemak dalam sel-sel tubuh yang kadarnya tinggi bisa disebabkan oleh faktor bawaan, meskipun kecenderungan ini diwariskan akan tetapi tidak selalu berkembang (Nilawati *dkk*, 2008) dalam (Fitriyah, N., 2015).

### **2.2.4 Cara Mengukur Kolesterol**

Metode pengukuran kadar kolesterol darah diantaranya adalah metode Liebermann Burchard, metode Iron Salt Acid, metode Elektroda-Based Biosensored, metode CHOD-PAP. Umumnya, pemeriksaan kadar kolesterol darah dilakukan secara invasive dengan menggunakan test strip alat check darah portable easy touch. Darah yang diambil dari tubuh diletakkan pada strip lalu selanjutnya alat akan mengukur kadar kolesterol dalam beberapa menit dan hasil pengukuran akan terlihat pada layar alat pengukur. Metode ini memungkinkan masyarakat untuk melakukan pemeriksaan secara mandiri, relatif murah, serta cara pemakaian yang lebih mudah dengan waktu yang cepat. Pengukuran diawali dengan tindakan antiseptis pada salah satu ujung jari pasien. Selanjutnya dilakukan tusukan dengan jarum, darah yang keluar kemudian diletakkan pada strip yang telah dipasang pada alat tes kolesterol. Setelah 150 detik hasil dapat dibaca (Margarita *dkk.*, 2013).

Meskipun lebih akurat, pengukuran kadar kolesterol darah secara invasive dapat memiliki beberapa kekurangan, diantaranya biaya pengecekan yang terbilang cukup mahal, hasil dari analisa laboratorium

membutuhkan waktu yang cukup lama, dapat menimbulkan nyeri pada bagian tubuh yang ditusuk jarum untuk mengambil sampel darah, dan dapat menimbulkan ketakutan (fobia) bagi beberapa orang.

Saat ini, pengukuran kadar kolesterol darah dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi serapan sinar/laser terhadap media cair. Konsentrasi cairan (darah) akan mempengaruhi perubahan kelistrikan medium yang dapat dimanfaatkan untuk membedakan kandungan unsur atau kandungan kimia tertentu dalam darah. Beberapa penelitian pun telah menggunakan mengembangkan perangkat deteksi gula darah maupun kolesterol. Dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi maka sangat mungkin untuk merealisasikan alat yang bersifat portable sehingga dapat mendukung bidang laboratorium pelayanan kesehatan medis yaitu pembuatan alat ukur kadar kolesterol darah. Serapan near infrared (NIR) untuk mengembangkan perangkat deteksi gula darah maupun kolesterol. Dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi maka sangat mungkin untuk merealisasikan alat yang bersifat portable sehingga dapat mendukung bidang laboratorium pelayanan kesehatan medis yaitu pembuatan alat ukur kadar kolesterol darah, (Maisoha, K.,2020).

Sensor yang digunakan pada rancangan alat adalah sensor saturasi oksigen buatan Nellcor. Sensor ini merupakan implementasi dari penelitian yang dilakukan Setsuo Takatani et.al. Sensor/transduser yang digunakan harus bersifat non-invasive (tidak melukai bagian tubuh manusia/pasien) maka cara yang digunakan adalah menempelkan sensor/transduser ke

permukaan kulit. Untuk menempelkan sensor/transduser ke permukaan kulit ini ada beberapa kemungkinan posisi sensor. Bila sistem ditujukan pada balita maka sensor harus ditempelkan di tumit kaki dan dengan demikian sensor sebaiknya menangkap pantulan bukan transmisi cahaya mengingat ketebalan jaringan yang harus ditembus. Alternatif lain bila sensor ditujukan untuk orang dewasa, maka posisi sensor dapat pada ujung jari (fingertip) atau pada cuping telinga (ear lobe), (Marhaendrajaya, I., Hidayanto, E., Arifin, Z., & Sutanto, H., 2017).

## **2.3 Konsep Senam Jantung Sehat**

### **2.3.1 Definisi Senam Jantung Sehat**

Senam dapat diartikan sebagai bentuk latihan tubuh pada lantai atau alat yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan daya tahan, kekuatan, kelentukan, kelincahan, koordinasi, keseimbangan, serta kontrol anggota tubuh (Dikpora, 2006). Senam jantung sehat bermakna aktifitas olahraga yang disusun dengan selalu mengutamakan kemampuan jantung, gerakan otot besar dan kelenturan sendi, agar dapat memasukkan oksigen sebanyak mungkin ke dalam tubuh (Yayasan Jantung Sehat Indonesia, 2001). Olahraga senam jantung sehat merupakan olahraga yang bersifat aerobik, jenis aktivitas fisik yang dilakukan pada tingkat intensitas yang sedang untuk jangka waktu tertentu. Senam jantung sehat termasuk ke dalam olahraga aerobik dengan intensitas sedang (Fakhrudin, 2013) dalam (Priadi, P. A., 2016).

Menurut pendapat Lalarni, 2015 Senam jantung sehat terdapat 5 seri, yaitu terdiri dari seri I dimana gerakannya menggunakan irama musik yang pelan

dan tidak rumit, seri II gerakan dilakukan agak cepat namun masih sederhana, seri III gerakan diiringi dengan musik yang lebih cepat dan gerakan mulai bervariasi, seri IV dan V gerakan diiringi dengan music yang semakin cepat dan durasi dari gerakan lebih panjang. Pada usia lanjut dapat menggunakan seri I, II dan III. Sedangkan pada remaja bisa dilakukan seri IV dan V.

### **2.3.2 Hal Dasar Senam Jantung Sehat**

#### **1. Frekuensi Latihan**

Frekuensi latihan adalah seberapa banyak anda melakukan latihan olahraga senam yang bersifat aerobik dalam sepekan. Senam yang bersifat aerobik sangat dianjurkan untuk dilakukan minimal 2 atau 3 kali dalam seminggu. Hal tersebut dilakukan untuk menjaga dan meningkatkan derajat kesehatan (Irwansyah, 2006) dalam (Priadi, P. A., 2016).

#### **2. Intensitas Latihan**

Intensitas adalah berat beban latihan yang diberikan tidak mengakibatkan efek yang membahayakan. Reaksi denyut jantung yang timbul dapat dipakai sebagai cerminan dari reaksi pembebanan (Anies, 2006) dalam (Priadi, P. A., 2016).

#### **3. Tipe Latihan**

Jenis olahraga yang bersifat aerobik yang dianjurkan oleh para ahli adalah jalan kaki, senam jantung, dan berenang (Sumintarsih, 2006) dalam (Priadi, P. A., 2016).

#### 4. Waktu Latihan

Menurut Wita, W.I (2016) latihan senam jantung sehat dilakukan selama 30 menit terdiri dari 5 menit pemanasan, 20 menit latihan dan 5 menit pendinginan.

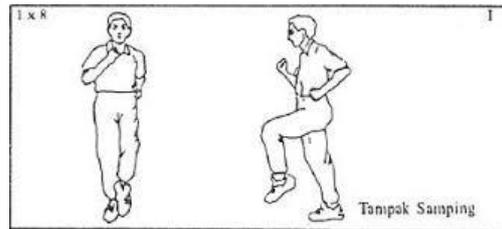
#### **2.3.3 Gerakan Senam Jantung Sehat**

Gerakan senam jantung dibuat khusus dengan tujuan menjaga performa jantung agar jantung dapat mengambil oksigen sebesar-besarnya dengan tujuan kadar oksigen dalam tubuh dapat terpenuhi (Septiani, A. W., 2016). Gerakan senam jantung sehat yang merupakan latihan senam yang bersifat aerobik adalah sebagai berikut:

##### 1. Gerakan Pemanasan

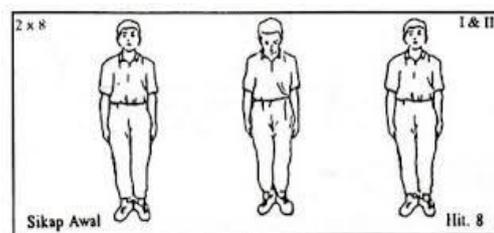
Menurut pendapat Mukholid (2007) pemanasan adalah gerakan yang bertujuan untuk mempersiapkan emosional, psikologis dan fisik sebelum melakukan latihan. Gerakan ini dilakukan sebelum melakukan gerakan inti dengan tujuan untuk mempersiapkan berbagai sistem tubuh sebelum sebelum memasuki latihan yang sebenarnya. Tujuan latihan ini adalah menaikkan suhu tubuh, meningkatkan denyut jantung mendekati intensitas latihan. Selain itu pemanasan juga perlu dilakukan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya cedera dalam pelaksanaan senam. Lama pemanasan biasanya 5-10 menit (Tapan, 2005) dalam (Priadi, P. A., 2016). Contoh bentuk aktifitas pemanasan menurut antara lain (Senam Jantung Sehat Seri III, 2015):

a. Jalan di tempat



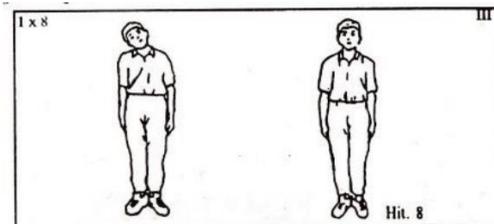
Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

b. Menundukkan kepala



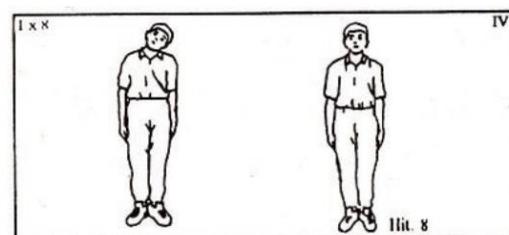
Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

c. Memiringkan kepala ke kanan



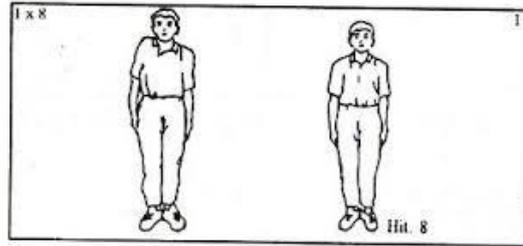
Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

d. Memiringkan kepala ke kiri



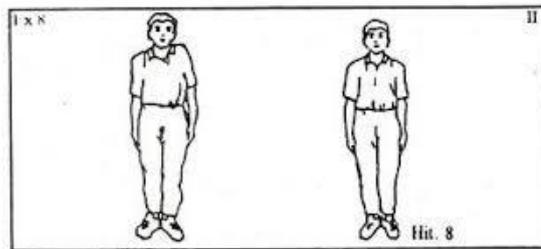
Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

e. Mengangkat bahu ke kanan



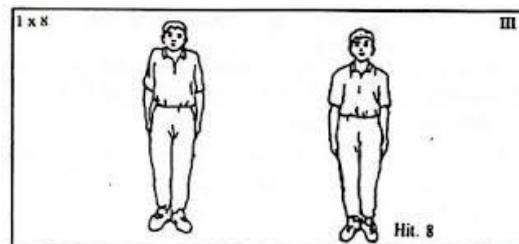
Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

f. Mengangkat bahu ke kiri



Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

g. Mengangkat kedua bahu



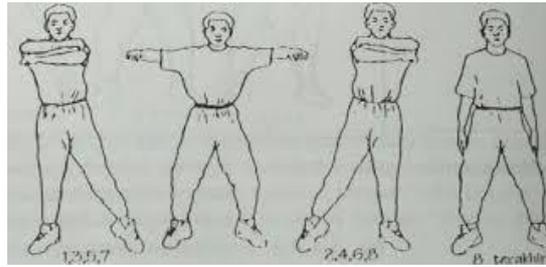
Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

h. Mengayunkan ke muka samping dan putar lengan



Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

- i. Menggerakkan dada, lengan dan punggung

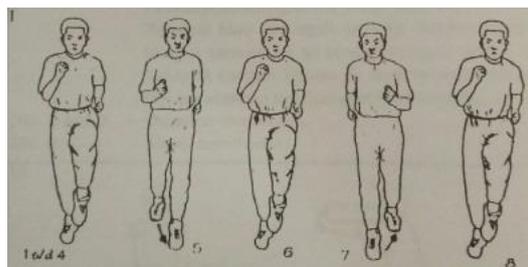


Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

## 2. Gerakan Inti

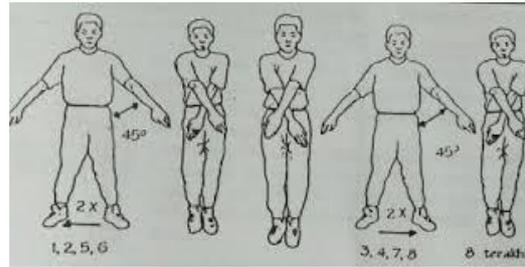
Gerakan inti merupakan gerakan yang terpenting dalam rangkaian latihan senam jantung sehat. Gerakan inti bertujuan untuk menguatkan otot-otot tubuh seperti tangan, tungkai, perut, pinggul dan juga melatih koordinasi gerak anggota tubuh. Gerakan ini dilakukan kurang lebih antara 20-30 menit atau dapat disesuaikan dengan tujuan dan latihan yang dilakukan (Sumintarsih, 2006) dalam (Priadi, P. A., 2016). Menurut Pradana, V. O., & Pratama, R. (2018), Latihan inti adalah latihan yang melibatkan kekuatan otot, keseimbangan, kordinasi gerak, kelincahan, ketahanan otot, dan kelenturan. Contoh bentuk gerakan inti antara lain (Senam Jantung Sehat Seri III, 2015):

- a. Jalan di tempat dan melangkah maju mundur



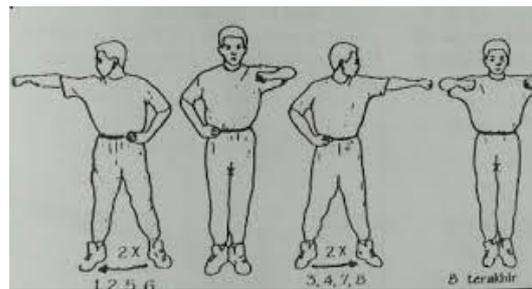
Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

b. Silang-buka lengan di muka paha



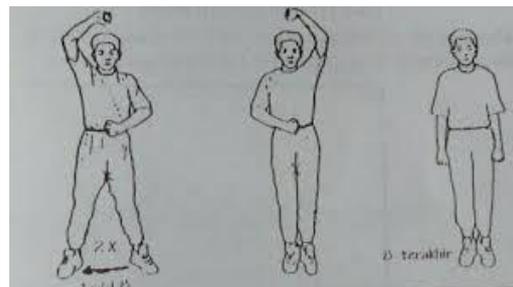
Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

c. Lurus-tebuk siku setinggi bahu



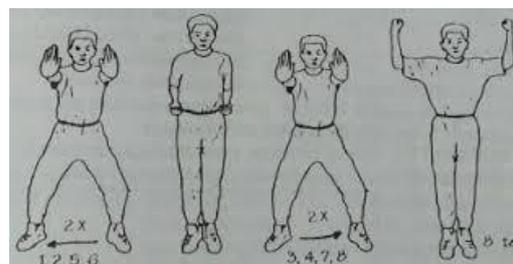
Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

d. Ayun siku ke atas-bawah dan lurus ke muka



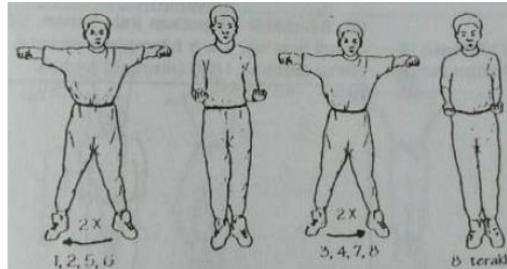
Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

e. Mendorong lengan ke muka dan atas



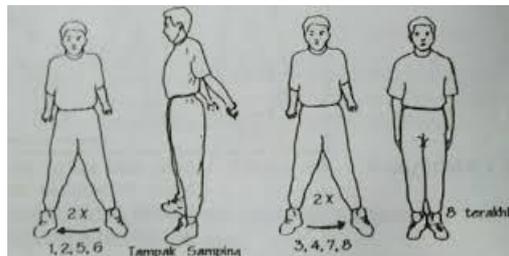
Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

- f. Angkat siku dan dorong telapak tangan



Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

- g. Luruskan lengan bawah dan silang lengan



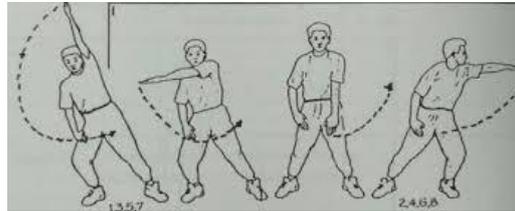
Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

### 3. Gerakan Pendinginan

Menurut pendapat Mukholid (2007) gerakan pendinginan merupakan gerakan yang dilakukan secara bertahap dari intensitas tinggi ke intensitas rendah. Gerakan ini bertujuan untuk mengembalikan kondisi tubuh seperti sebelum berlatih dan mengembalikan darah ke jantung untuk reoksigenasi sehingga mencegah gegangan darah di otot kaki dan tangan. Pendinginan menyebabkan otot-otot yang sudah bekerja kembali lemas dan menghilangkan sisa-sisa pembakaran, oleh karena itu pendinginan bersifat pelan dan santai (Pradana, V. O., & Pratama, R., 2018). Gerakan pendinginan dilakukan kurang lebih 5-10 menit (Sumintarsih, 2006) (Priadi,

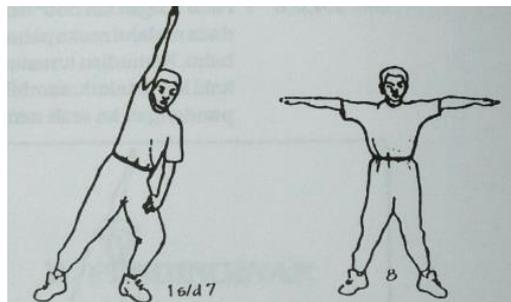
P. A., 2016). Beberapa bentuk gerakan pendinginan senam jantung sehat antara lain (Senam Jantung Sehat Seri III, 2015):

- a. Mengayunkan tangan ke samping dan atas



Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

- b. Mengangkat lengan ke atas dan samping



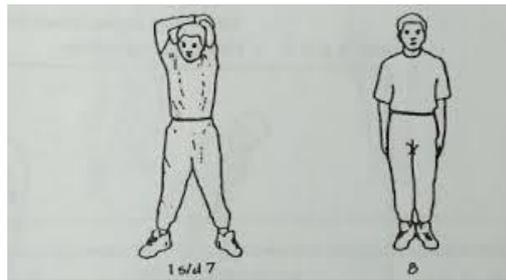
Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

- c. Menahan lengan di atas



Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

- d. Menekuk siku ke atas dan sikap sempurna



Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

- e. Meluruskan lengan dan kaki ke belakang



Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*

- f. Meluruskan kaki kanan dan menekuk kaki kiri



Sumber: *Senam Jantung Sehat Seri III, 2015*