

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penyakit Jantung Koroner (PJK)

1. Pengertian

PJK (*asterosklerosis koroner*, penyakit nadi koroner, penyakit jantung iskemia) adalah penyakit jantung yang disebabkan penyempitan arteri koroner, mulai dari terjadinya arteriosklerosis (kekakuan arteri) maupun yang sudah terjadi penimbunan lemak atau flak (*plaque*) pada dinding arteri koroner, baik disertai gejala klinis ataupun tanpa gejala (Kabo, 2008)

Menurut organisasi kesehatan dunia (WHO), Penyakit Jantung Koroner adalah ketidak sanggupan jantung akut atau kronis yang timbul karena kekurangan suplai darah pada myocardium sehubungan dengan proses penyakit pada sistem nadi koroner.

PJK adalah penyempitan atau tersumbatnya pembuluh darah arteri jantung yang disebut pembuluh darah koroner. Sebagaimana halnya organ tubuh lain, jantung pun memerlukan zat makanan dan oksigen agar dapat memompa darah keseluruh tubuh, jantung akan bekerja baik jika terdapat keseimbangan antara pasokan darah ke jantung akan berkurang, sehingga terjadi ketidak seimbangan antara kebutuhan dan pasokan dan peneluaran, sehingga terjadi ketidak seimbangan antara kebutuhan dan pasokan zat makanan dan oksigen, makin besar persentase penyempitan pembuluh koroner makin berkurang aliran

darah ke jantung (UPT – Balai Informasi Teknologi Lipid Pangan & Kesehatan, 2009).

Aterosklerosis pembuluh koroner merupakan penyebab penyakit *arteri koronia*, sehingga secara progresif mempersempit lumen pembuluh darah. Bila lumen menyempit maka resistensi terhadap aliran darah akan meningkat dan membahayakan aliran darah *miokardium*. Bila penyakit semakin lanjut, maka penyempitan lumen akan diikuti perubahan pembuluh darah yang mengurangi kemampuan pembuluh untuk melebar. Dengan demikian keseimbangan antara penyediaan dan kebutuhan oksigen menjadi tidak stabil sehingga membahayakan *miokardium* yang terletak disebelah distal dari daerah lesi (Price. S & Wilson. L, 2006)

PJK bukan penyakit menular, tetapi dapat ditularkan melalui suatu bentuk penularan sosial yang berkaitan dengan gaya hidup (*life style*) masyarakat. Karena itu penyakit ini juga berkaitan dengan sosial ekonomi masyarakat. PJK bukan disebabkan oleh kuman, virus ataupun mikroorganisme lainnya, tetapi dapat menyerang banyak orang dengan karakteristik tertentu. Arus modernisasi dan perubahan gaya hidup dapat dianggap sebagai kuman atau pembawa penyakit ini.

Sebagian besar tindakan pencegahan PJK dapat dikatakan mempunyai pengaruh terhadap faktor – faktor jangan merokok, makan makanan yang sehat, melakukan aktivitas fisik secara teratur dan memeriksa tekanan darah. Cara penerapan hidup sehat harus dimulai sejak anak – anak secara efektif (Petch, 1995).

2. Etiologi

Penyakit jantung koroner adalah suatu kelainan yang disebabkan oleh penyempitan atau penyumbatan arteri yang mengalirkan darah ke otot jantung. Penyakit jantung koroner adalah ketidak seimbangan antara *demand* dan *supply* atau kebutuhan dan penyediaan oksigen otot jantung dimana terjadi kebutuhan yang meningkat atau penyediaan yang menurun, atau bahkan gabungan diantara keduanya itu, penyebabnya adalah berbagai faktor. Denyut jantung yang meningkat, kekuatan berkontraksi yang meningkat, tegangan ventrikel yang meningkat, merupakan beberapa faktor yang dapat meningkatkan kebutuhan dari otot-otot jantung. Sedangkan faktor yang mengganggu penyediaan oksigen antara lain, tekanan darah koroner meningkat, yang salah satunya disebabkan oleh *arterosklerosis* yang mempersempit saluran sehingga meningkatkan tekanan, kemudian gangguan pada otot regulasi jantung dan lain sebagainya. Manifestasi klinis dan penyakit jantung koroner ada berbagai macam, yaitu *iskemia myocard akut*, gagal jantung disritmia atau gangguan irama jantung dan mati mendadak.

Aterosklerosis adalah penyakit yang paling sering menyerang susunan pembuluh darah. *Aterosklerosis* mula – mula ditandai oleh deposit lemak pada tunika intima arteri. Selanjutnya dapat terjadi kalsifikasi, *fibrosis*, *thrombosis* dan pendarahan, semuanya itu membantu terbentuknya suatu plak *aterosklerosis* yang kompleks, atau *aretoma*. Akhirnya, tunika media mulai mengalami degenerasi. *Nekrosis* pada sel otot polos yang terisi lemak juga terjadi. Proses

patologi ini secara progresif menyumbat lumen pembuluh darah dan melemahkan dinding arteri (*Price. S & Wilson.L, 2006*)

3. Gejala PJK

Penyakit jantung koroner sering ditandai dengan rasa tidak nyaman atau sesak di dada, gejala seperti ini hanya dirasakan oleh sepertiga penderita. Rasa nyeri terasa pada dada bagian tengah, lalu menyebar ke leher, dagu dan tangan. Rasa tersebut akan beberapa menit kemudian. Rasa nyeri muncul karena jantung kekurangan darah dan suplai oksigen. Gejala ini lain menyertai jantung koroner akibat penyempitan pembuluh nadi jantung adalah rasa tercekik (*angina pectoris*). Kondisi ini timbul secara tidak terduga dan hanya timbul jika jantung dipaksa bekerja keras. Misal fisik dipaksa bekerja keras atau mengalami tekanan emosional. Pada usia lanjut gejala serangan jantung sering tidak disertai keluhan apapun, sebagian hanya merasa tidak enak badan. Gejala penyakit jantung koroner pada umumnya tidak spesifik untuk didiagnosa *angina pectoris* (masa tercekik).

Biasanya diperoleh riwayat penyakit orang bersangkutan, sedangkan pemeriksaan fisik kurang menunjukkan data yang akurat. Pada keadaan tenang elektro diagram pada orang yang menghidap *angina pectoris* akan terlihat normal pada keadaan istirahat. Sebaliknya menjadi normal saat melakukan kerja fisik. Riwayat *angina pectoris* tidak stabil lebih sulit dikendalikan karena terjadi secara tidak terduga kasus ini menjadi mudah terdeteksi jika disertai dengan nyeri sangat hebat di dada, disertai dengan gejala mual, takut dan merasa sangat tidak sehat. Berbeda

dengan kasus *infark miokardia* pada kelainan jantung yang satu ini dapat diketahui melalui penyimpanan irama jantung saat pemeriksaan melalui elektro kardiografi dan dikaitkan dengan peningkatan kadar enzim jantung dalam darah, juga dalam perkembangan penyakit jantung koroner biasanya disertai kelainan kadar lemak dan trombosit darah penderita yang diikuti oleh kerusakan endotelium dinding pembuluh nadi (Petch,1995).

4. Faktor – Faktor Risiko PJK adalah :

a. Faktor dapat dirubah :

1. Risiko lipida

Yaitu kadar kolesterol dan trigliserida dalam darah. Kedua jenis lipid tersebut relatif mempunyai makna klinis penting sehubungan dengan *aterogenesis*. Lipid tidak larut dalam plasma, sehingga lipid terikat pada protein sebagai mekanisme transport dalam serum.

2. Hipertensi

Hipertensi merupakan salah satu faktor risiko utama untuk terjadinya PJK. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007 menunjukkan, sebagian besar kasus *hipertensi* di masyarakat belum terdiagnosis. Tekanan darah yang tinggi dan menetap akan menimbulkan trauma langsung terhadap dinding pembuluh darah *arteri koronaria* dan memudahkan terjadinya *aterosklerosis koroner* (faktor koroner). Hal ini memunculkan gejala *angina pectoris*, *insufisiensi koroner* dan *miokard infark*

lebih sering didapatkan pada penderita hipertensi dibandingkan orang normal.

Penderita *hipertensi* tidak hanya berisiko tinggi menderita penyakit jantung, tetapi juga menderita penyakit lain seperti penyakit saraf, ginjal dan pembuluh darah. *Hipertensi* didefinisikan sebagai peningkatan tekanan darah sistolik setidaknya 140 mmHg atau tekanan diastolik 90 mmHg (*Price.S & Wilosn.L, 2006*)

3. Diabetes mellitus

Diabetes menyebabkan faktor risiko terhadap PJK yaitu, bila kadar *glukosa* darah naik, terutama bila berlangsung dalam waktu yang cukup lama, kadar gula darah (glukose) tersebut dapat menjadi racun terhadap tubuh termasuk sistem kardiovaskuler. Pasien dengan *diabetes* cenderung mengalami gangguan jantung pada usia yang masih muda. *Diabetes* yang tidak terkontrol dengan kadar *glukosa* yang tinggi di dalam darah juga cenderung berperan menaikkan kadar kolesterol maupun trigliserida, dan mendorong timbulnya plak (Soeharto, 2004).

4. Merokok

Keadaan jantung dan paru-paru mereka yang merokok tidak dapat bekerja secara efisien. Asap rokok mengandung nikotin yang memacu pengeluaran zat-zat seperti adrenalin. Zat ini merangsang denyut jantung dan tekanan darah. Asap rokok mengandung karbon monoksida (CO) yang memiliki kemampuan

jauh lebih kuat dari pada sel darah merah (*haimoglobin*) dalam hal menarik atau menyerap oksigen sehingga menurunkan kapasitas darah merah oksigen, sehingga menurunkan kapasitas darah merah tersebut untuk membawa oksigen ke jaringan termasuk jantung. Hal ini perlu diperhatikan terutama oleh penderita PJK, karena daerah arteri yang sudah ada plak, aliran darahnya sudah berkurang dari yang seharusnya. Perokok memiliki kadar kolesterol darah HDL rendah. Hal ini berarti unsur pelindung terhadap PJK menurun (Soeharto, 2004).

5. Stres Psikososial

Saat ini stress prikososial tampaknya turut berperan. Sudah diketahui bahwa stress menyebabkan pelepasan katekolamin, tetapi masih dipertanyakan apakah stress masih bersifat aterogenik atau hanya mempercepat serangan. Teori bahwa *aterogenesis* disebabkan oleh stress dapat merumuskan pengaruh *neuroendokrin* terhadap dinamika sirkulasi, lemak serum dan pembekuan darah (*Price.S & Wilson.L, 2006*)

6. Asupan makanan

Asupan makanan merupakan faktor penyebab terjadinya penyakit jantung koroner yang dapat dirubah. Asupan makanan yang utama yang dapat mempengaruhi terjadinya *astersoklerosis* adalah lemak. Asupan lemak yang berlebihan dapat mempengaruhi kadarprofil lipid darah (Qauliyah, 2008). Sisa lemak yang telah beredar keseluruh tubuh akan disimpan di

hati dan metabolisme menjadi kolesterol pembentuk asam empedu yang berfungsi sebagai pencerna lemak, berarti semakin meningkat pula kadar kolesterol dalam darah. Dengan meningkatnya kolesterol sehingga akan menumpuk di dinding pembuluh darah (*endotel*), penumpukan tersebut dapat menyebabkan (*arteriosklerosis*) atau penebalan pada pembuluh nadi koroner (*arteri koronaria*). Selain lemak jenis makromineral juga harus diperhatikan terutama jenis kalsium dan natrium. 2 makromineral tersebut juga dapat memicu akan terjadinya penyempitan pembuluh darah.

Kondisi ini menyebabkan kelenturan pembuluh nadi menjadi berkurang, serangan jantung koroner akan lebih mudah terjadi ketika pembuluh nadi mengalami penyumbatan ketika itu pula darah yang membawa oksigen ke jaringan dinding jantung pun terhenti (Sulistiani, 2005).

Apabila kadar *trigliserida* meningkat, penting dilakukan pembatasan asupan alkohol dan normalisasi berat badan. Dengan demikian asupan makanan dikonsumsi harus sesuai dengan kebutuhan tubuh. Jika berlebih ataupun kekurangan akan menimbulkan dampak negatif bagi tubuh dan bisa menyebabkan kematian. Adapaun jenis makanan harus dikonsumsi sesuai dengan pedoman gizi seimbang. Pola makanan harus selalu memperhatikan jenis makanan, jumlah dan waktu makanan.

b. Faktor Tidak dapat dirubah

1. Usia

Kerentanana terhadap *asterosklerosis coroner* meningkat seiring bertambahnya usia. Namun demikian jarang timbul penyakit serius sebelum usia 40 tahun, sedangkan dari usia 40 hingga 60 tahun, insiden MI meningkat lima kali lipat.

Faktor hormonal yang menyebabkan hal tersebut. Seperti yang sudah disebutkan, perempuan baru akan mengidap PJK di usia 55 tahun ke atas, sementara pria di usia 45 tahun ke atas. Ada jarak 10 tahun antara usia pria dan perempuan, yang artinya, perempuan memiliki 10 tahun waktu lebih lama terlindungi dari PJK dibandingkan pria (Tomaszewski dalam Letsoin, 2013). Alasannya, karena perempuan mengalami menstruasi dengan siklus yang cenderung teratur setiap bulannya. Dengan menstruasi wanita mengeluarkan zat *feritin* (semacam protein) yang diduga merupakan faktor risiko penyakit jantung koroner. *Feritin* ini, secara teratur dikeluarkan bersama menstruasi yang dialami perempuan. Sementara, *ferritin* di dalam tubuh pria tak bisa mengalami 15 proses pengeluaran, sehingga tetap menedekam di dalam tubuh (Karson, 2011).

2. Jenis Kelamin

Secara keseluruhan, risiko *asterosklerosis coroner* lebih besar pada laki – laki daripada perempuan. Perempuan agaknya

relative kebal terhadap penyakit ini sampai usia setelah menopause, dan kemudian menjadi sama rentannya seperti pada laki – laki.

Dari hasil penelitian ditemukan bahwa 2 jenis hormon seksual yaitu *estradiol* dan *estron*, yang secara bersama disebut *estrogen* berhubungan dengan meningkatnya kadar kolesterol-LDL dan menurunnya kadar koleterol-HDL pada laki-laki (Tomaszewski dalam Letsoin, 2013).

Studi ini memperlihatkan bahwa salah satu hormon seksual yaitu *estradiol* mempunyai korelasi positif dengan kolesterol total dan mempunyai korelasi negatif dengan kolesterol HDL. Kadar hormon seks lain yaitu *estron*, menunjukkan korelasi positif kuat dengan kolesterol total maupun kolesterol HDL (Tomaszewski dalam Letsoin, 2013).

Hal ini menunjukkan bahwa hormon seksual mungkin merupakan faktor risiko yang penting untuk timbulnya penyakit jantung pada laki-laki, dan hal ini sudah terjadi sebelum adanya gejala penyakit arteri koroner atau stroke (Karson, 2011).

3. Riwayat Keluarga

Riawayat penyakit jantung coroner dalam keluarga (yaitu, saudara laki – laki atau orang tua yang menderita penyakit sebelum usia 50 tahun) meningkatkan kemungkinan timbulnya aterosklerosis premature. Keturunan dari seseorang penderita

penyakit jantung koroner premature diketahui menyebabkan perubahan dalam penanda aterosklerosis awal, misal reaktivitas arteria brakialis dan peningkatan tunika intima arteria karotis dan penebalan tunika media.

5. Upaya Pencegahan PJK

a. Pencegahan Primordial

Pencegahan ini ditunjukkan mencegah munculnya faktor predisposisi terhadap PJK dalam suatu wilayah dimana belum tampak adanya faktor yang menjadi resiko PJK. Tujuan dari primordial adalah untuk menghindari terbentuknya pola hidup sosial ekonomi kultural yang mendorong peningkatan risiko penyakit. Upaya ini terutama ditunjukkan kepada masalah penyakit tidak menular. Upaya primordial penyakit jantung koroner dapat berupa kebijakan nasional nutrisi dalam sector industri makanan, impor dan ekspor makanan, pencegahan hipertensi dan aktivitas fisik.

b. Pencegahan Primer

Pencegahn ini ditunjukkan kepada seorang sebelum menderita PJK. Dilakukan dengan pendekatan komunitas berupa penyuluhan faktor –faktor resiko PJK terutama pada kelompok risiko tinggi. Pencegahan primer ditunjukkan kepada pencegahan terhadap berkembangnya proses *asteriosklerosis* secara dini. Dengan demikian sasarannya adalah kelompok usia muda.

c. Pencegahan Sekunder

Upaya pencegahan PJK yang sudah pernah terjadi untuk berulang atau menjadi lebih berat. Disini diperlukan perubahan pola hidup (terhadap faktor – faktor yang dapat dikendalikan) dan kepatuhan berobat bagi orang yang sudah menderita PJK. Pencegahan tingkat kedua ini ditunjukkan untuk menurunkan mortalitas.

d. Pencegahan Tertier

Pencegahan tertier merupakan upaya mencegah terjadinya komplikasi yang lebih berat atau kematian. Pencegahan dalam tingkat ini dapat berupa rehabilitasi jantung. Program rehabilitasi jantung memang terutama ditunjukkan kepada penderita PJK, atau pernah serangan jantung atau pasca operasi jantung, tetapi juga dapat untuk meningkatkan fungsi jantung dan pencegahan sekunder juga untuk pencegahan primer. Sering kali setelah terkena serangan jantung seseorang merasa sudah lumpuh dan tidak boleh melakukan pekerjaan, tetapi dengan mengikuti program rehabilitasi ini diharapkan dapat kembali bekerja seperti biasa dan melakukan aktifitas sehari-hari dan pencegahan ini membutuhkan pemantauan yang cukup ketat.

B. Profil Lipid

Lipid merupakan suatu substansi atau zat yang hanya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air. Sifatnya yang tidak larut air menjelaskan bahwa hanya lemak atau lipid dalam plasma darah (yang

mengandung air) harus dibawa dalam bentuk ikatan kimia dengan protein plasma yang bersifat *hidrofolik* dan berukuran relatif besar (Kristanto, 2007).

Metabolisme lemak dalam tubuh dilakukan di dalam sel lemak dalam jaringan adiposa. Sel-sel adiposa mempunyai enzim khusus pada permukaannya, yaitu *lipoprotein lipase (LPL)* yang dapat melepas *trigliserida* dan *lipoprotein* untuk *dihidrolisis* dan meneruskan hasil *hidrolisis* ke dalam sel. Terdapat enzim lain dalam sel yang merakit kembali hasil *hidrolisa*, sehingga menjadi *trigliserida* untuk disimpan sebagai cadangan energi (Kristanto, 2007).

Bahan makanan yang termasuk lemak hewani yaitu udang (lobster, ebi, rebon), otak (sapi, kerbau, domba, kambing, ayam, bebek dll), sumsum, jeroan (hati, paru-paru, usus dll), susu sapi, dan produk olahannya (yogurt, keju, butter, mentega), kuning telur, ikan (ikan laut, ikan tawar dll), madu. Sedangkan bahan makanan yang termasuk lemak nabati diantaranya minyak goreng (minyak kelapa sawit, minyak jagung, minyak wijen dll), margarine, kacang-kacangan (kemiri, kacang tanah, kacang kedelai, kacang mente dll), kelapa parut, santan, dan alpukat (Almatsier, 2007)

Adapun ambang batas profil lemak dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. Total kolesterol

Kolesterol adalah alkohol *steroid*, semacam lemak yang ditemukan dalam lemak hewani, minyak, empedu, susu, kuning telur, yang sebagian disintesis oleh hati dan sebagian kecil diserap dari diet. Keberadaan dalam pembuluh darah pada kadar tinggi akan cenderung

membuat endapan/Kristal/lempengan yang akan mempersempit pembuluh darah (Sutedjo, 2008)

Kolesterol lemak dan substansi lainnya dapat menyebabkan penebalan dinding pembuluh darah arteri, sehingga lumen dari pembuluh darah tersebut menyempit dan proses ini disebut *aterosklerosis*. Penyempitan pembuluh darah ini akan menyebabkan aliran darah menjadi lambat bahkan dapat tersumbat sehingga aliran darah pada pembuluh darah koroner yang fungsinya memberi suplay oksigen dan nutrisi terganggu atau menjadi kurang. Itu akan menyebabkan otot jantung menjadi lemah, sakit dada, serangan jantung bahkan kematian.

Hasil dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan Antara kadar kolesterol dalam darah dengan resiko penyakit jantung koroner.

Berikut ini kadar kolesterol total menurut NCEP ATP III tahun 2011:

- a) Diinginkan = < 200 mg/dL
- b) Sedikit tinggi = $200 - 239$ mg/dL
- c) Tinggi = ≥ 240 mg/dL

2. LDL (*Low Density Lipoprotein*)

LDL mengandung paling banyak kolesterol dari semua lipoprotein, dan ini merupakan pengirim kolesterol utama dalam darah. Sel – sel tubuh memerlukan kolesterol dari LDL. Walaupun demikian jumlah kolesterol yang bisa diserap sebuah sel ada batasnya. Karena itu, orang yang makan banyak lemak jenuh atau makan – makanan yang kandungan kolesterolnya tinggi, berakibat kadar LDL dalam darah

tinggi. Kadar LDL meningkat akan berisiko adanya gangguan kardiovaskuler.

Kadar LDL tinggi dalam darah dapat memicu terbentuknya plak pada arteri. Karena itu, LDL menjadi sasaran (target) terapi pencegahan PJK dan stroke.

Berikut ini kadar LDL menurut NCEP ATP III tahun 2011:

- a) Optimal = < 100 mg/dL
- b) Mendekati optimal = $100 - 129$ mg/dL
- c) Sedikit tinggi = $130 - 159$ mg/dL
- d) Tinggi = $160 - 189$ mg/dL
- e) Sangat tinggi = ≥ 190 mg/dL

3. HDL (*Hight Density Lipoprotein*)

Telah diketahui bahwa HDL bersifat protektif terhadap kemungkinan pengendapan atherosklerosis di dalam arteri. Bila kadar HDL dalam darah rendah, risiko terhadap PJK pun meingkat. Sebaliknya, bila HDL tinggi, risiko PJK menurun. Meskipun sebagian besar kolesterol dalam darah dibawa (*carrier*) oleh LDL, jumlah sedikit yang dibawa oleh HDL cukup berarti. Karena itu amat penting kadar kolesterol HDL diperiksa, terutama bila seorang mempunyai sejarah keluarga yang memiliki PJK premature, sudah terkena serangan jantung, *angina pectoris*, atau *stroke*.

Berikut ini kadar HDL menurut NCEP ATP III tahun 2011:

- a) Rendah = < 40 mg/Dl
- b) Tinggi = ≥ 60 mg/dL

4. *Trigliserida*

Trigliserida bukanlah kolesterol, tapi merupakan satu macam lemak yang terdapat dalam tubuh, yang di dalam cairan darah dikemas dalam bentuk partikel *lipoprotein*. *Lipoprotein* yang mengandung trigliserida terbesar adalah *chylomicrom*. Makan – makanan yang mengandung lemak akan meningkatkan kadar trigliserida dalam darah dan cenderung meningkatkan kolesterol. Lemak yang berasal dari buah – buahan seperti kelapa, durian dan alpukat tidak mengandung kolesterol tetapi kadar *trigliserida* tinggi. Sejumlah faktor dapat mempengaruhi kadar *trigliserida* dalam darah seperti kegemukan, makanan lemak dan minuman alkohol. Penelitian para ahli menegaskan bahwa peningkatan kadar trigliserida dalam darah merupakan faktor resiko dari penyakit *kardiovaskuler* (Soeharto,2004)

Berikut ini kadar *trigliserida* menurut NCEP ATP III tahun 2011:

- a) Optimal = < 150 mg/Dl
- b) Sedikit tinggi= 150 - 199 mg/dL
- c) Tinggi = 200 – 499 mg/dL
- d) Sangat tinggi = \geq 500 mg/dL

Faktor – Faktor yang berpengaruh terhadap profil lipid darah:

1. Faktor eksternal

a) Konsumsi Zat Gizi

Masukan energi yang berlebihan baik energi yang berasal dari karbohidrat, lemak, protein maupun alkohol dapat mempertinggi trigliserida dan kadar kolesterol dalam darah.

Dimana dalam suatu penelitian juga disebutkan selain zat gizi makro, zat gizi mikro khususnya kalsium juga dapat mempengaruhi kadar lipid dalam darah. Seseorang mengalami penurunan kolesterol, penurunan LDL dan peningkatan HDL setelah diberikan makanan tinggi kalsium (dalam Wijayanti *et al*, 2014).

b) Aktivitas Fisik

Olah raga dan aktivitas fisik juga dapat memperbaiki profil lemak darah, yaitu menurunkan kadar kolesterol total, LDL kolesterol dan *trigliserida*. Bahkan yang paling baik adalah dapat memperbaiki HDL, yaitu suatu jenis kolesterol yang kadarnya sulit untuk dinaikan (Almatsier, 2007)

2. Faktor internal

a) Usia

Pertambahan usia meningkatkan risiko penyakit *degeneratif* secara nyata pada pria maupun wanita. Hal ini mungkin merupakan pencerminan dari lamanya terpapar faktor risiko digabung dengan kecenderungan bertambah beratnya derajat tiap - tiap faktor risiko dengan pertambahan usia. Faktor usia mempunyai dampak pada semua golongan usia kecuali pada keadaan dengan harapan hidup yang sangat berkurang (Andini, 2016).

b) Jenis Kelamin

Di Amerika Serikat gejala PJK sebelum umur 60 tahun didapatkan pada 1 dari 5 laki-laki dan 1 dari 7 perempuan. Ini berarti bahwa laki-laki mempunyai resiko 2 – 3 kali lebih besar dibanding perempuan. Angka kematian pada laki-laki didapatkan lebih tinggi daripada perempuan. Penelitian *Cooper* pada 589 perempuan didapatkan respon peningkatan kolesterol sedikit berbeda yaitu kadar LDL kolesterol meningkat lebih cepat sedangkan kadar HDL kolesterol juga meningkat sehingga rasio kadar kolesterol total/HDL menjadi rendah. Rasio yang rendah tersebut akan mencegah penebalan dinding arteri sehingga perempuan cenderung lebih sedikit terjadi resiko PJK (Mamat, 2010).

Menurut Irvan, 2007 dalam Mamat (2010) menyatakan bahwa kekurangan *estrogen* pada wanita menopause akan menurunkan kolesterol HDL, Oleh karena itu upaya-upaya tanpa menjadi perokok pun wanita sudah bersiko untuk menderita penyakit jantung yaitu ketika berhenti menstruasi. *Estrogen* sebenarnya bukan sekedar hormon pada wanita, karena diketahui bahwa *estrogen* juga dapat menjalankan fungsi sebagai antioksidan. Kolesterol LDL lebih mudah menembus plak di dalam dinding nadi pembuluh darah apabila dalam kondisi teroksidasi. Peranan estrogen sebagai antioksidan adalah mencegah proses oksidasi LDL sehingga kemampuan LDL untuk menembus plak akan

berkurang. Peranan estrogen yang lain adalah sebagai pelebar pembuluh darah jantung sehingga aliran darah menjadi lancar dan jantung memperoleh suplai oksigen secara cukup.

C. Asupan Kalsium

Asupan zat gizi merupakan jumlah zat gizi yang masuk melalui konsumsi makanan sehari-hari untuk memperoleh energi guna melakukan kegiatan fisik sehari-hari. Mineral merupakan bagian tubuh yang memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik pada tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Selain itu juga berperan dalam berbagai tahap metabolisme, terutama sebagai kofaktor dalam aktivitas enzim-enzim (Almatsier, 2007).

Makromineral adalah mineral-mineral yang diperlukan tubuh dalam jumlah yang cukup besar, sebaliknya mikromineral adalah mineral-mineral yang diperlukan dalam jumlah yang sedikit. (Purwitasari,2009).

Kalsium adalah unsur kimia dengan nomor atom 20 dan masa atom 40,08 berupa logam, dengan titik lebur 842⁰ C. ditemukan pada tahun 1808 oleh *H. Davy* dan *J Berzelias* dan *M. Portin*. Kalsium tidak terdapat bebas. Melainkan terdapat dalam batu, kapur, adukan semen, beton, bata, kaca dan cat. Penggunaan kalsium yaitu senyawa digunakan dalam metalurgi, pengikat nitrogen dari udara, pemutih, penawar bau dan pembuatan kapur. Kalsium merupakan jenis mineral yang paling berlimpah dalam tubuh manusi. Total rata – rata banyaknya kalsium pada tubuh manusia dewasa kurang lebih mencapai 1 kg, dimana 99% terdapat pada tulang dan gigi, lalu 1% sisanya ada pada cairan tubuh dan aliran darah. Walau terkesan

sangat sedikit sisa 1% ini sebenarnya berperan penting dalam transmisi sistem saraf, kontraksi otot, pengaturan tekanan darah, dan pelepasan hormon. Kalsium pada bidang biologi yaitu berguna untuk kepentingan kelangsungan hidup karena kalsium merupakan unsur penting dalam organisme hidup terutama dalam kulit, tulang dan gigi, kurang lebih 2% tubuh manusia tersusun dari kalsium.

Konsentrasi ion Kalsium pada CES normalnya sekitar 2,4 mEq/L. Bila konsentrasi ion kalsium turun melewati batas normal (*hipokalsemia*), maka akan timbul rangsangan pada sel-sel saraf dan otot yang meningkat dengan nyata dan pada beberapa keadaan yang ekstrem dapat menyebabkan tetani hipokalsemik yang ditandai dengan kekakuan otot. Sedangkan pada keadaan dimana konsentrasi ion Kalsium melebihi nilai normalnya (*hiperkalsemia*), yang menekan ambang rangsang pada neuromuskular yang berakibat aritmia jantung.

Kehilangan sebagian kalsium harian melalui ekskresi (urin dan feses), keringat, dan paru-paru saat bernafas merupakan hal yang normal. Oleh karena itu, diperlukan asupan kalsium yang cukup setiap hari untuk mengembalikan kalsium yang hilang. Jika kebutuhan kalsium tidak bisa dipenuhi, tubuh akan mengambil kalsium dari tulang yang berfungsi sebagai gudang penyimpanan utama kalsium untuk mempertahankan kecukupan kalsium darah. Mempertahankan kadar kalsium darah sangat penting agar jantung, pembuluh darah, persarafan, dan otot dapat berfungsi dengan normal (Almatsier, 2007).

Gangguan akibat ketidakseimbangan kalsium:

a) *Hipokalsemia*

Dalam darah, sekitar 40% dari kalsium intraselular terikat pada protein (albumin). Namun, kalsium yang diregulasi oleh tubuh adalah kalsium yang tidak terikat atau kalsium yang telah *terionisasi* dan berada dalam bentuk ion bebas. *Hipokalsemia* merupakan salah satu jenis gangguan elektrolit. Dalam dunia medis, hipokalsemia dapat dikatakan sebagai rendahnya konsentrasi kalsium (Ca^{2+}) dalam darah, umumnya dengan konsentrasi kurang dari 4,5 mEq/L atau 9 mg/dL atau konsentrasi ion kalsium kurang dari 1,1 mmol/L. Konsentrasi kalsium (Ca^{2+}) dalam darah normalnya adalah 9 – 11 mg/dL (4,5 – 5,5 mEq/L).

b) *Hiperkalsemia*

Hiperkalsemia adalah suatu kondisi dimana tingkat kalsium di dalam darah berada di atas normal. Pada dasarnya kalsium dibutuhkan tulang untuk mempertahankan kepadatannya. Tak hanya itu, kalsium juga penting untuk kontraksi otot melepaskan hormone dan memastikan bahwa saraf dan otak berfungsi dengan baik.

Penyebab utama hiperkalsemia adalah gerakan berlebihan dalam satu atau lebih dari kelenjar paratiroid yang berfungsi mengatur kadar kalsium darah. Penyebab lain dari *hiperkalsemia* adalah kanker, gangguan medis lainnya, beberapa obat dan penggunaan kalsium berlebihan dan suplemen vitamin D, makanan atau minuman yang terlalu banyak kalsium atau suplemen vitamin D dari waktu ke waktu dapat meningkatkan kadar kalsium dalam darah hingga diatas normal.

Penyebab *hiperkalsemia* lainnya adalah *dehidrasi*, saat cairan dalam darah berkurang maka konsentrasi kalsium akan meningkat. Penyebab *hiperkalsemia* lainnya adalah *dehidrasi* saat cairan dalam darah berkurang maka konsentrasi kalsium akan meningkat. Saat kalsium di dalam darah menurun, tubuh akan memproduksi hormon *paratiroid* lebih banyak. Sebaliknya saat kadar kalsium dalam darah meningkat, tubuh akan menghasilkan hormon lebih sedikit.

D. Aktifitas Fisik

1. Pengertian aktivitas fisik

Terdapat beberapa pengertian dari beberapa ahli mengenai aktivitas fisik diantaranya menurut (Almatsier dalam Rahayu, 2014)) aktivitas fisik ialah gerakan fisik yang dilakukan oleh otot tubuh dan sistem penunjangnya. Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi. Aktivitas fisik yang tidak ada (kurangnya aktivitas fisik) merupakan faktor risiko independen untuk penyakit kronis, dan secara keseluruhan diperkirakan menyebabkan kematian secara global (WHO, 2008).

Sebagian besar penderita sindrom metabolik mengalami kelebihan berat badan atau *obesitas*. Latihan fisik yang teratur merupakan intervensi yang sangat penting karena mengurangi faktor risiko CHD, termasuk meningkatkan HDL, mneurunkan kadar LDL dan VDL, mengurangi *obesitas*, menurunkan tekanan darah, menurunkan resistensi insulin,

mengurangi stress dan meningkatkan latihan kardiovaskuler (*Price.S & Wilson.L, 2006*).

2. Jenis – jenis aktivitas fisik

Aktivitas fisik dapat digolongkan menjadi tiga tingkatan, aktivitas fisik yang sesuai untuk remaja sebagai berikut:

- a. Kegiatan ringan: hanya memerlukan sedikit tenaga dan biasanya tidak menyebabkan perubahan dalam pernapasan atau ketahanan (*endurance*). Contoh: berjalan kaki, menyapu lantai, mencuci baju/piring, mencuci kendaraan, berdandan, duduk, les di sekolah, les di luar sekolah, mengasuh adik, nonton TV, aktivitas main playstation, main komputer, belajar di rumah, nongkrong.
- b. Kegiatan sedang: membutuhkan tenaga intens atau terus menerus, gerakan otot yang berirama atau kelenturan (*flexibility*). Contoh: berlari kecil, tenis meja, berenang, bermain dengan hewan peliharaan, bersepeda, bermain musik, jalan cepat.
- c. Kegiatan berat: biasanya berhubungan dengan olahraga dan membutuhkan kekuatan (*strength*), membuat berkeringat. Contoh: berlari, bermain sepak bola, aerobik, bela diri (misal karate, taekwondo, pencak silat) dan outbond.

3. Faktor – faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik

Beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik bagi remaja yang kegemukan atau *obesitas*, berikut ini beberapa faktor tersebut:

a. Umur

Aktivitas fisik remaja sampai dewasa meningkat sampai mencapai maksimal pada usia 25-30 tahun, kemudian akan terjadi penurunan kapasitas fungsional dari seluruh tubuh, kira-kira sebesar 0,8-1% per tahun, tetapi bila rajin berolahraga penurunan ini dapat dikurangi sampai separuhnya.

b. Jenis kelamin

Sampai pubertas biasanya aktivitas fisik remaja laki-laki hampir sama dengan remaja perempuan, tapi setelah pubertas remaja laki-laki biasanya mempunyai nilai yang jauh lebih besar.

c. Pola makan

Makanan salah satu faktor yang mempengaruhi aktifitas, karena bila jumlah makanan dan porsi makanan lebih banyak, maka tubuh akan merasa mudah lelah, dan tidak ingin melakukan kegiatan seperti olah raga atau menjalankan aktivitas lainnya. Kandungan dari makanan yang berlemak juga banyak mempengaruhi tubuh untuk melakukan aktifitas sehari-hari ataupun berolahraga, sebaiknya makanan yang akan di konsumsi dipertimbangkan kandungan gizinya agar tubuh tidak mengalami kelebihan energi namun tidak dapat dikeluarkan secara maksimal.

d. Penyakit/ kelainan pada tubuh

Berpengaruh terhadap kapasitas jantung paru, postur tubuh, obesitas, hemoglobin/sel darah dan serat otot. Bila ada kelainan pada tubuh seperti di atas akan mempengaruhi aktifitas yang akan di lakukan. Seperti kekurangan sel darah merah, maka orang tersebut tidak di perbolehkan untuk melakukan olah raga yang berat.

4. Pengukuran aktivitas fisik

Pengukuran aktivitas fisik bisa dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

a. Metode IPAQ

Metode *Internasional Physical Acitivity Questionnare* (IPAQ), pengukuran aktivitas fisik ini menurut IPAQ di dasarkan atas banyaknya energi yangdikeluarkan tubuh dalam melakukan seluruh kegiatan fisik dalam sehari. Sebagai standar adalah banyaknya energi yang dikeluarkan oleh tubuh dalam keadaan istirahat yang dinyatakan dalam satuan MET, dimana 1 MET adalah energi yang dikeluarkan per menit/kg BB orang dewasa (1 MET = 1,2 kkal/menit). Adapun kategori aktivitas fisik menurut IPAQ adalah:

1) Aktivitas Ringan (kategori 1)

Dikatakan aktivitas ringan jika tidak melakukan aktivitas fisik atau aktivitas yang memenuhi kategori 2 dan 3.

2) Aktivitas Sedang (kategori 2)

- ≥ 3 hari melakukan aktivitas fisik berat > 20 menit/hari
- ≥ 5 hari aktivitas sedang/berjalan > 30 menit/hari

- ≥ 5 hari kombinasi berjalan, intensitas sedang, aktivitas berat minimal > 600 MET-min/minggu

3) Aktivitas Berat (kategori 3)

- Aktivitas berat > 3 hari dan dijumlahkan > 1500 MET – min/minggu
- ≥ 7 hari kombinasi dan berjalan, intensitas sedang/berat minimal > 3000 MET – min/minggu.

Kelebihan dari metode *IPAQ* yaitu aktivitas fisik dikategorikan dengan sederhana sehingga memudahkan petugas untuk menggolongkan total aktivitas fisik yang dilakukan responden dalam sehari, sedangkan kekurangan dari metode *IPAQ* yaitu hanya dapat dipergunakan untuk menentukan aktivitas fisik untuk umur 17 – 59 tahun (*IPAQ* dalam Rahayu, 2014).

- b. REE (*Resting Energy Expenditure*) dan energi yang dikeluarkan dalam kkal/min

Sumbangan aktivitas fisik untuk TEE (*Total Energy Expenditure*) tidak tetap. TEE yang diberikan untuk penderita cacat 10%, sedangkan TEE untuk atlet 50%. Energi yang dikeluarkan setiap individu berubah – ubah tergantung dari ukuran dan kebiasaan individu untuk bergerak atau melakukan aktivitas fisik. Tingkat kemampuan energi yang dikeluarkan juga dipengaruhi oleh aktivitas fisik yang dapat meningkatkan kerja otot.

REE adalah energi yang dikeluarkan saat istirahat, untuk menghitung REE yang dikeluarkan terdapat pada lampiran, dapat menggunakan

rumus *Harris and Benedict* yang dapat digunakan untuk semua golongan umur dengan rumus sebagai berikut:

Wanita : REE (kkal)= $655,1 + (9,56 \times BB) + (1,85 \times TB) - (4,68 \times U)$

Pria : REE (kkal)= $66,5 + (13,75 \times BB) + (5 \times TB) - (6,78 \times U)$

Menurut *Kathen dan Marian* (1992) kategori aktivitas fisik berdasarkan energi dikalikan REE dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Sangat ringan : REE x 1,5 s/d 2,5 (kal)
- 2) Ringan : REE x 2,6 s/d 4,9 (kal)
- 3) Sedang : REE x 5,0 s/d 7,4 (kal)
- 4) Berat : REE x 7,5 s/d 12,0 (kal)

Kategori aktivitas fisik secara umum yang dikalikan dengan REE yaitu saat energi dikeluarkan (kal) dan besarnya energi yang dikeluarkan dalam kkal/min untuk masing-masing kategori aktivitas fisik dapat dilihat pada lampiran. Sedangkan untuk mengetahui besarnya kalori yang dikeluarkan selama melakukan bermacam-macam aktivitas fisik dapat dilihat pada lampiran. Kelebihan dari REE dan energi yang dikeluarkan dalam kkal/min yaitu dapat dipergunakan untuk menentukan total aktivitas fisik dalam sehari, sedangkan kekurangan dari REE dan energi yang dikeluarkan dalam kkal/min yaitu banyaknya kategori aktivitas fisik sehingga membuat petugas susah dalam menggolongkan total aktivitas fisik yang dilakukan responden dalam sehari (dalam Rahayu, 2014).

E. Hubungan Asupan Kalsium dengan kadar Profil Lipid pada Penderita PJK

Jantung berfungsi sebagai alat pemompa darah ke seluruh tubuh dengan memanfaatkan *myocardium* (otot jantung). Jika alat ini berhenti beberapa menit akan mengakibatkan kematian. Dengan denyutan ini jantung memompa darah yang kaya akan oksigen dan zat makanan ke seluruh tubuh termasuk *arteri koroner*, serta darah yang kurang oksigen ke paru-paru untuk mengambil oksigen. Penyakit jantung koroner terjadi ketika ada sistem peredaran darah otot jantung terganggu. Gangguan pada pembuluh darah koroner biasanya disebabkan adanya penyumbatan. Hal itu biasanya terjadi ketika ada plak yang terbentuk dalam pembuluh darah sehingga menyebabkan diameter pembuluh darah koroner menyempit.

Sumber kalsium utama adalah susu dan hasil susu, seperti keju, ikan dimakan dengan tulang, termasuk ikan kering merupakan sumber kalsium yang baik, sereal, kacang-kacangan dan hasil kacang-kacangan, tahu dan tempe, dan sayuran hijau merupakan sumber kalsium yang baik juga. Menurut *Yacowite* dalam bukunya pengkajian status gizi studi epidemiologi mengemukakan pada penelitiannya mengatakan bahwa pemberian kalsium 2,66 mg/hari dapat menurunkan kolesterol serum (Waspadji,2008)

Manusia beranggapan bahwa kalsium hanya berfungsi untuk memperkuat tulang saja. Namun sebenarnya kalsium juga berguna untuk kontraksi otot, penggumpalan darah, membantu menstabilkan tekanan darah, membantu transmisi gelombang listrik pada saraf, dan lain-lain.

Sistem tubuh mengembangkan hormon yang luas untuk menjaga kalsium tetap konstan dalam darah. Unsur-unsur yang paling penting adalah *hormon paratiroid*, vitamin D, dan *kalsitonin*.

Kalsium selama ini diketahui dapat menurunkan tekanan darah hal ini disebabkan karena kalsium dapat menghambat terjadinya monstriksi pembuluh darah yang menyebabkan penurunan resistensi perifer sehingga terjadi penurunan tekanan darah (Lestari, 2010)

Kalsium yang diperoleh untuk membuat plak, berasal dari kalsium di dalam darah. Jika jumlah kalsium di dalam darah kurang, maka kalsium itu akan diambil dari bagian-bagian lain. Dimana, kadar kalsium baik dan tidak baik dapat dikategori sebagai berikut.

- a) Baik: 8,4-11 mg/dl.
- b) Tidak Baik: <8,4 mg/dl atau > 11 mg/dl.

F. Hubungan Akifitas Fisik dengan Kadar Profil Lipid pada Penderita

PJK

Penyakit jantung koroner disebabkan oleh jumlah darah yang masuk kedalam tubuh hanya sedikit atau jumlah oksigen yang masuk ke dalam jantung tidak memenuhi kebutuhan jantung. Jantung selain mengambil oksigen dari paru – paru juga berfungsi untuk memompa darah. Oksigen yang di dapat nantinya di distribusikan lagi ke seluruh organ tubuh. Jika sudah mengalami penyakit jantung koroner, fungsi jantung dapat menurun, atau tidak bisa difungsikan dengan normal, dampaknya akan mengakibatkan fungsi tubuh tidak dapat bekerja dengan baik, karena tidak mendapat suplai darah sesuai kebutuhannya.

Penyakit jantung koroner disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya aktivitas fisik. Menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO), aktivitas fisik didefinisikan sebagai gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi. Bergerak/aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang meningkatkan pengeluaran tenaga dan energi (pembakaran kalori). Aktifitas fisik secara teratur mengurangi beban kerja jantung. Ketahanan dan kemampuan otot menurun seiring dengan bertambahnya usia dan kurangnya kegiatan, sehingga kita perlu menggunakan otot – otot secara teratur. Misalnya dengan olah raga tau melakukan aktivitas fisik. Karena otot-otot akan kembali menjadi kuat bila aktif terpakai, latihan yang menggunakan otot merupakan komponen penting dari suatu program olah raga. Perubahan pada otot tulang, termasuk kenaikan enzim yang menggunakan oksigen (aerobic) dan memantapkan metabolisme lemak, tuntutan latihan dengan denyut jantung yang lebih rendah. Denyut yang lebih rendah berarti tingkat pemanfaatan oksigen yang lebih rendah dalam otot jantung dan jantung lebih efisien.

Dari segi kesehatan, komponen utama kesehatan atau kebugaran adalah sistem *kardiovaskuler*. Hal ini dilihat dari kemampuan untuk tubuh menyerap, mengangkut dan menggunakan oksigen, yang mencerminkan efisiensi kerja jantung, paru-paru dan system saluran cerna. Sistem kardiovaskuler yang tangguh berarti mampu melakukan latihan dalam kurun waktu yang relatif lama dalam kondisi yang nyaman. Artinya tidak dipaksakan, misalnya mengalami nafas pendek atau merasakan kelelahan yang berlebihan.

Aktivitas fisik memberikan manfaat besar bagi kesehatan secara umum, khususnya kesehatan sistem kardiovaskuler. Manfaat aktivitas fisik dapat memberikan pengaruh positif terhadap profil lipid yaitu menaikkan kadar kolesterol HDL, menurunkan kadar kolesterol jahat dan lemak. Selain itu juga dapat menurunkan tekanan darah sistolik, sehingga memperbaiki penyakit *hipertensi*.