

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Jantung Koroner**

##### **1. Definisi**

Penyakit Jantung Koroner (PJK), merupakan suatu kondisi yang disebabkan oleh suplai darah dan oksigen ke miokardium yang tidak adekuat terjadi ketidakseimbangan kebutuhan dan suplai darah. Penyebab utama PJK ialah sumbatan plak aeterom pada arteri koroner sehingga disebut penyakit jantung iskemik (Liwang., & Wijaya, 2014).

Jantung sanggup berkontraksi tanpa henti berkat adanya suplai bahan-bahan energi terus menerus. Suplai bahan energi berupa oksigen dan nutrisi ini mengalir melalui suatu pembuluh darah yang disebut pembuluh koroner. Apabila pembuluh darah menyempit atau tersumbat proses transportasi bahan-bahan energy akan terganggu. Akibatnya sel-sel jantung melemah dan bahkan bisa mati. Gangguan pada pembuluh koroner ini yang disebut penyakit jantung koroner. Pencegahan harus diusahakan sedapat mungkin dengan cara pengendalian faktor-faktor risiko dan merupakan hal yang cukup penting dalam usaha pencegahan, baik primer maupun sekunder (Anies, 2015).

Terlalu banyak kolesterol di dalam darah dapat mengakibatkan terjadinya penyempitan dan tersumbatnya pembuluh-pembuluh arteri. PJK biasanya terjadi karena kelainan, sehingga arteri yang mengalirkan darah ke otot jantung menyempit, yaitu arteri koroner. Penyempitan pada arteri koroner mengakibatkan aliran darah ke otot jantung berkurang atau berhenti sama sekali, sehingga terjadilah PJK (Kemenkes, 2019).

## **2. Etiologi Jantung Koroner**

Etiologi penyakit jantung koroner adalah adanya penyempitan, penyumbatan, atau kelainan pembuluh arteri koroner. Penyempitan atau penyumbatan pembuluh darah tersebut dapat menghentikan aliran darah ke otot jantung yang sering ditandai dengan nyeri. Dalam kondisi yang parah, kemampuan jantung memompa darah dapat hilang. Hal ini dapat merusak sistem pengontrol irama jantung dan berakhir dengan kematian (Hermawatisa, 2014 dalam (Nadianto, 2018)). Menurut penelitian yang dilakukan Rosjidi dan Isro'in (2014), perempuan lebih rentan terserang penyakit kardiovaskular dibanding laki-laki. Beban faktor resiko penyakit kardiovaskular perempuan lebih besar dari laki-laki adalah tingginya LDL, tingginya TG, dan kurangnya aktivitas fisik. Tiga faktor resiko dominan penyakit kardiovaskular pada perempuan adalah umur, hipertensi dan kolesterol tinggi.

## **3. Patofisiologi Jantung Koroner**

Penyebab yang mendasari terjadinya berbagai penyakit jantung, termasuk penyakit jantung koroner. Aterosklerosis merupakan akumulasi plak dalam dinding arteri. Hal ini bermula dari adanya luka pada sel endotel mengakibatkan adanya respons inflamasi berupa sekresi fagosit dan monosit. Monosit dalam jaringan berubah menjadi makrofag. Makrofag kemudian “menelan” kolesterol teroksidasi dan membentuk sel busa serta garis-garis lemak di dalam pembuluh darah. Mikrokalsifikasi intraseluler terjadi, membentuk endapan dalam sel otot polos dari lapisan otot sekitarnya. Lapisan pelindung fibrin (atheroma) terbentuk di antara endapan lemak dan lapisan arteri. Atheroma menghasilkan enzim yang menyebabkan arteri membesar seiring berjalannya waktu sehingga menyebabkan penyempitan yang disebabkan oleh plak (Dini, 2019).

Patofisiologi penyakit jantung koroner meliputi berbagai kondisi patologi yang menghambat aliran darah dalam arteri yang mensuplai jantung. Aterosklerosis merupakan suatu proses penebalan dan pengerasan arteri besar dan menengah, seperti koronaria, basilar, aorta, dan arteri iliaka. Lesi-lesi pada arteri menyumbat aliran darah ke jaringan dan organ-organ utama, yang

dimanifestasikan sebagai penyakit jantung koroner arteri, infark miokard, penyakit vaskuler perifer, aneurisina, dan kecelakaan serebravaskular (stroke) (Majid, 2017).

Aterosklerosis adalah mengerasnya timbunan lemak pada dinding arteri, secara etimologis berasal dari bahasa Yunani *ather* yang berarti ‘bubur’. Pengertian ‘bubur’ disini adalah rupa timbunan lemak lembek yang menyerupai bubur; serta kata Yunani lainnya, yakni *scleros* yang bermakna ‘keras’. Jadi secara harfiah, zat yang semula lembut dan lembek tersebut tertimbun dan terakumulasi jumlahnya dalam suatu area, sehingga terjadi proses pengerasan hingga menyumbat aliran darah dalam pembuluh darah. Timbunan lemak yang terjadi tersebut disebabkan oleh kolesterol LDL yang sifatnya sangat mudah sekali melekat dalam pembuluh darah. Pembuluh darah yang menjadi sebuah sarana koridor transportasi proses mengalirnya substansi metabolisme tubuh akan berakibat fatal jika tersumbat. Rusaknya dinding arteri mengganggu kelancaran aliran darah ke otot jantung dan organ tubuh, yang kemudian bisa mengakibatkan serangan jantung (Majid, 2017).

Proses aterosklerosis sebenarnya sudah dimulai sejak masa kanak-kanak, seiring dengan meningkatnya konsumsi makanan dan perubahan gaya hidup, terutama jika gaya hidup dengan seringnya mengonsumsi makanan siap saji (*junk food*). Bahkan, proses aterosklerosis ini sudah terjadi pada saat bayi berusia tiga bulan. Persoalan mulai mengemuka ketika proses aterosklerosis ini terakumulasi dan menahun. Dampaknya baru terlihat dikala peranjakan dari masa remaja ke masa dewasa. Umumnya, pada masa ini, bisa diperkirakan sebagai masa kepastian penyakit ini terjadi (Majid, 2017).

#### **4. Faktor Risiko Jantung Koroner**

Dari beberapa faktor risiko, secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga, yaitu faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi (*nonmodifiable factor*), faktor yang dapat dimodifikasi (*modifiable factor*), dan faktor risiko yang dapat dikontrol (Dini, 2019).

a) Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi

1) Usia dan jenis kelamin

Seiring pertambahan usia, angka kematian akibat penyakit kardiovaskular juga semakin tinggi, baik pada laki-laki maupun perempuan. Kejadian penyakit jantung dini pada laki-laki berusia 35-44 tahun 3 kali lebih tinggi dibanding wanita pada usia yang sama. Oleh sebab itu, laki-laki yang berusia lebih dari 45 tahun lebih berisiko terkena penyakit jantung dibandingkan wanita. Peningkatan resiko penyakit jantung pada wanita meningkat setelah usia 55 tahun akibat adanya menopause yang biasa terjadi pada usia tersebut. Secara umum peningkatan risiko penyakit jantung pada laki-laki dan perempuan terjadi pada rentang usia yang sama (Dini, 2019).

2) Riwayat keluarga dan genetik

Adanya riwayat penyakit keluarga merupakan faktor risiko yang kuat meski faktor risiko lain juga dipertimbangkan. Saat *infark miokard* dan kematian mendadak terjadi sebelum usia 55 tahun pada laki-laki atau sebelum usia 65 tahun pada perempuan, maka dapat dipertimbangkan bahwa faktor riwayat penyakit keluarga ada pada hubungan kekerabatan pertama (orang tua, saudara, dan anak). Adanya riwayat keluarga meski tidak dapat dimodifikasi, tetapi memengaruhi intensitas manajemen faktor risiko (Dini, 2019).

3) Menopause

Hormone estrogen memberikan perlindungan melawan PJK pada wanita pre-menopause dengan cara mencegah kerusakan vaskuler. Kehilangan estrogen secara alami maupun akibat operasi berhubungan dengan peningkatan risiko PJK. Tingkat kejadian PJK pada wanita pre-menopause terjadi peningkatan total kolesterol, LDL dan trigliserida, serta penurunan kadar HDL khususnya pada wanita yang mengalami kenaikan berat badan (Dini, 2019).

b) Faktor risiko yang dapat dimodifikasi

1) Rendahnya kualitas makanan

Asupan seseorang merupakan faktor lingkungan utama yang berperan dalam proses aterosklerosis dan modifikasi diet diketahui dapat menurunkan risiko penyakit jantung. Terdapat peningkatan porsi makan selama 20 tahun terakhir, kurangnya konsumsi serat merupakan contoh rendahnya kualitas makan masyarakat yang berdampak pada kejadian obesitas. Permasalahan yang paling banyak terjadi di masyarakat terkait kualitas makanan adalah sebagai berikut (Dini, 2019):

- a) Kelebihan asupan energi.
- b) Kelebihan asupan lemak (jenuh).
- c) Kurang asupan vitamin (misalnya B kompleks).
- d) Kurang asupan mineral (misalnya natrium dan kalsium).
- e) Kurang asupan senyawa bioaktif (misalnya stanol atau sterol).
- f) Kurangnya pengetahuan terhadap makanan dan gizi.
- g) Kurang beragamnya pilihan makanan.
- h) Kurangnya aktivitas fisik.
- i) Obesitas dan berat berlebih.

2) Aktivitas fisik

Kurangnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko terjadinya PJK. Aktifitas fisik berhubungan dengan PJK (terlepas dari faktor risiko kardiometabolik umum dari obesitas, serum lipid, serum glukosa, dan hipertensi) pada pria dan wanita. Peningkatan prevalensi obesitas menjadikan aktivitas fisik sebagai prioritas utama untuk dilakukan. Aktivitas fisik menurunkan risiko PJK dengan menghambat aterosklerosis, meningkatkan vaskularisasi miokardium, meningkatkan fibrinolisis, meningkatkan HDL, memperbaiki toleransi glukosa dan sensitivitas insulin, membantu manajemen berat badan, serta menurunkan tekanan darah (Dini, 2019).

### 3) Stres

Kondisi stress dapat mengaktifkan respons neurohormonal yang menyebabkan peningkatan nadi, tekanan darah, dan kerja jantung. Hormon stress, yaitu angiotensin II, dilepaskan setelah adanya rangsangan ke sistem saraf simpatis. Pengeluaran angiotensin II ini meningkatkan pembentukan plak (Dini, 2019).

### 4) Merokok

Risiko penyakit jantung lebih tinggi terjadi pada orang yang merokok dan memengaruhi kejadian aterosklerosis secara langsung (seperti pembentukan trombus, ketidakstabilan plak, dan aritmia). Wanita yang merokok dan menggunakan alat kontrasepsi memiliki risiko 10 kali lebih tinggi menderita penyakit jantung dibanding yang tidak. Risiko penyakit jantung meningkat juga pada perokok pasif (Dini, 2019).

## c) Faktor risiko yang dapat dikontrol

### 1) Diabetes

Diabetes merupakan faktor risiko independen terjadinya PJK. Diabetes dapat meningkatkan risiko PJK dan terjadi pada usia yang lebih muda. Sebagian besar pasien diabetes meninggal akibat penyakit jantung. Sebanyak 75% orang dengan diabetes berisiko dua kali lebih besar terkena PJK. Beberapa kondisi lain yang meningkatkan risiko pasien diabetes terkena PJK adalah pasien yang mengalami kondisi lain, seperti dislipidemia, hipertensi, dan obesitas, sehingga diabetes saat ini diketahui menjadi faktor risiko terjadinya PJK (Dini, 2019).

### 2) Obesitas

Obesitas merupakan suatu kondisi yang mencapai epidemic pada anak dan dewasa di berbagai negara berkembang. Kelebihan jaringan adiposa sangat memengaruhi jantung melalui mekanisme berbagai macam faktor risiko yang sering terjadi. Banyak protein inflamasi diketahui berasal dari adiposa. Faktor risiko ini secara

bersama dapat membantu menjelaskan tingginya angka kesakitan dan kematian pada orang obesitas.

Distribusi lemak (abdominal versus ginoid) juga merupakan faktor risiko yang dapat diprediksi terhadap risiko penyakit jantung, toleransi glukosa, dan kadar lemak. Penurunan berat badan yang rendah (4,5-9 kg) dapat memperbaiki profil LDL, HDL, trigliserida, tekanan darah tinggi. Untuk meningkatkan fungsi vaskular, banyaknya berat badan yang harus diturunkan, waktu untuk menjaga berat badan atau banyaknya perbaikan fungsi endotel yang dapat mengurangi kejadian penyakit jantung belum diketahui (Dini, 2019).

### 3) Tekanan darah tinggi

Hipertensi merupakan faktor risiko yang secara signifikan meningkatkan risiko penyakit jantung koroner, stroke, dan gagal jantung (Dini, 2019).

## 5. Manifestasi Klinik

Gejala dan komplikasi berkembang sesuai dengan lokasi dan tingkat penyempitan lumen arteri, pembentukan trombus dan penyumbatan aliran darah ke miokardium. Tanda gejalanya meliputi:

- a) Kurangnya suplai oksigen ke miokardium (infark miokard).
- b) Ketidakmampuan jantung memompa darah secara efektif untuk mengoksigenasi jaringan dan sel.
- c) Angina pectoris.
- d) *Acute coronary syndrome (ACS)*.
- e) Kematian jantung mendadak.

Jika gejala tersebut hanya muncul pada saat aktivitas, maka kondisi tersebut dinamakan angina stabil. Akan tetapi, jika gejala tersebut muncul bahkan pada saat beristirahat, kondisi tersebut dinamakan angina tidak stabil. Kondisi ACS terjadi apabila gejala iskemik berkepanjangan dan tidak cepat reda (Majid, 2017).

## B. Kolesterol

Kolesterol adalah senyawa *sterol* (gabungan antara senyawa *steroid* dan alkohol) dan lemak yang ditemukan dalam membrane sel di semua jaringan tubuh. Kolesterol secara normal diproduksi oleh tubuh dan mempunyai banyak fungsi yang penting bagi perkembangan tubuh. Fungsi-fungsi tersebut antara lain membuat membran sel mempunyai derajat tertentu. Dengan adanya kekentalan tersebut akan membuat tubuh dapat bertahan pada berbagai rentang suhu, berfungsi sebagai antioksidan, membantu pembentukan empedu, membantu dalam memetabolisme vitamin-vitamin yang larut dalam lemak (vitamin A, D, E, dan K), serta merupakan prekursor dalam pembentukan vitamin D dan hormon-hormon *steroid* (termasuk di dalamnya hormone *progesterone*, *estrogen*, dan *testoteron*) (Mumpuni., &Wulandari, 2011).

Kolesterol adalah suatu jenis lemak yang ada dalam tubuh dan dibagi menjadi kolesterol LDL, kolesterol HDL, total kolesterol dan trigliserida. Dalam tubuh, kolesterol ditransportasikan melalui plasma darah dengan cara berikatan dengan protein. Ikatan ini disebut dengan lipoprotein (Mumpuni., & Wulandari, 2011). Tubuh membentuk empat jenis lipoprotein, yaitu kilomikron, *Low Density Lipoprotein/LDL*, *Very Low Density Lipoprotein/VLDL*, dan *High Density Lipoprotein/HDL*. Tiap jenis lipoprotein berbeda dalam ukuran dan densitas dan mengangkut berbagai jenis lipida dalam jumlah yang berbeda (Almatsier, 2009).

1. Kilomikron, yaitu lipoprotein yang paling besar dan mempunyai densitas yang paling rendah, lipoprotein yang mengangkut lipida dari saluran cerna ke dalam tubuh. Kilomikron diabsorpsi melalui dinding usus halus ke dalam system limfe untuk kemudian melalui *ductus thoracicus* di sepanjang tulang belakang masuk ke dalam vena besar di tengkuk dan seterusnya masuk ke dalam aliran darah (Almatsier, 2009).
2. *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) adalah di dalam hati lipida dipersiapkan menjadi lipoprotein, sehingga diangkut melalui darah. Lipoprotein yang memiliki densitas sangat rendah, yang terutama terdiri atas trigliserida. Bila VLDL meninggalkan hati, lipoprotein lipase kembali bekerja dengan memecah trigliserida yang ada pada VLDL. VLDL kemudian mengikat kolesterol yang ada pada lipoprotein lain

dalam sirkulasi darah. Dengan berkurangnya trigliserida, VLDL bertambah berat dan menjadi LDL (Almatsier, 2009).

3. *Low Density Lipoprotein* (LDL), bertugas untuk mengirimkan kolesterol ke dalam jaringan-jaringan tubuh yang memerlukan. Bila kadar kolesterol LDL terlalu tinggi, maka akan menyebabkan terjadinya penyumbatan pada dinding bagian dalam pembuluh darah (*atherosclerosis*), yang kemudian dapat meningkatkan risiko serangan jantung dan stroke. Jumlah normal yang dianjurkan adalah di bawah 130 mg/dL (Mumpuni., & Wulandari, 2011).
4. *High Density Lipoprotein* (HDL), bertugas untuk mengambil kelebihan kolesterol dalam tubuh. Jumlah normal yang dianjurkan adalah di atas 40 mg/dL (Mumpuni., & Wulandari, 2011).

Lipoprotein mengangkut lemak hidrofobik di dalam plasma. Lipoprotein utama yang disirkulasikan di dalam darah adalah kilomikron, lipoprotein dengan sangat rendah (VLDL), lipoprotein dengan kerapatan rendah (LDL), dan lipoprotein dengan kerapatan tinggi (HDL). Asam lemak adalah bahan bakar selular yang penting dan disimpan sebagai triasilgliserol dalam jaringan adipose. Asam lemak dipersiapkan untuk cadangan dalam bentuk timbunan lemak yang diangkut ke jaringan adipose terutama sebagai triasilgliserol di dalam kilomikron dan VLDL. Dalam jaringan adiposa, kilomikron terdegradasi dengan cepat, dan partikel sisanya kembali memasuki sirkulasi yang diserap oleh hati. VLDL terdegradasi di dalam jaringan adiposa menjadi LDL yang kemudian bersirkulasi sebagai lipoprotein utama yang mengangkut kolesterol. HDL adalah lipoprotein yang bersirkulasi sebagai kontinyu. HDL mengandung suatu enzim yang mengubah kolesterol bebas menjadi ester kolesterol. Asam linoleat adalah asam lemak yang paling banyak dipindahkan dari fosfatidilkolin ke kolesterol, yang membentuk ester kolesterol yaitu linoleoil-kolesterol. Bilamana LDL di dalam sirkulasi terdapat dalam jumlah yang melimpah, maka jaringan tubuh akan mempunyai sumber kolesterol yang eksogenik. Kolesterol dipindahkan ke dalam sel melalui reseptor lipoprotein spesifik yang terdapat pada permukaan sel. Jaringan yang membutuhkan kolesterol dalam jumlah besar, seperti korteks

adrenal mempunyai reseptor LDL dalam jumlah besar pada permukaan selnya (Setiarti., & Karo, 2020).

Kolesterol merupakan komponen esensial membran struktural semua sel dan merupakan komponen utama sel otak dan saraf. Kolesterol terdapat dalam konsentrasi tinggi dalam jaringan kelenjar dan di dalam hati, di mana kolesterol disintesis dan disimpan. Kolesterol merupakan bahan antara pembentukan sejumlah steroid penting, seperti asam empedu, asam folat, hormone-hormon adrenal konteks, estrogen, androgen, dan progesteron (Almatsier, 2009).

Sebaliknya, kolesterol dapat membahayakan tubuh. Kolesterol bila terdapat dalam jumlah terlalu banyak di dalam darah dapat membentuk endapan pada dinding pembuluh darah, sehingga menyebabkan penyempitan yang dinamakan aterosklerosis. Bila penyempitan terjadi pada pembuluh darah jantung dapat menyebabkan penyakit jantung koroner (Almatsier, 2009).

### **C. Lemak**

Lemak dalam tubuh adalah lipoprotein (mengandung trigliserida, fosfolipid, dan kolesterol) yang bergabung dengan protein, dihasilkan di hati dan mukosa usus, untuk mengangkut lemak yang tidak larut. Jenis yang terdapat di dalam tubuh adalah *High Density Lipoprotein* (HDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL), *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL), dan glikopid (merupakan senyawa lipid, yaitu gliserol dan asam lemak yang bergabung dengan karbohidrat, fosfat atau nitrogen). Di dalam tubuh makhluk hidup seperti manusia pasti memiliki lemak. Lemak dalam pangan adalah lemak yang terdapat di dalam bahan pangan dan dapat digunakan oleh tubuh manusia. Lemak ini mencakup trigliserida, asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh, dan kolesterol (Doloksaribu, 2016). Pengertian lemak adalah salah satu sumber energi yang sangat penting dibutuhkan khususnya manusia guna melakukan aktivitas sehari-hari.

Manusia mempunyai tubuh yang membutuhkan kadar lemak yang seimbang. Hal ini untuk membuat agar cadangan energi tetap ada. Akan tetapi, jika lemak yang terdapat di dalam tubuh melebihi batas normal maka akan mengalami obesitas yang pada akhirnya akan menimbulkan berbagai macam jenis penyakit. Oleh karena itu kadar lemak yang ada dalam darah yang berlebih haruslah berolahraga, diet untuk membakar lemak yang ada di dalam tubuh.

Lemak merupakan suatu molekul yang terdiri atas oksigen, hidrogen, karbon, dan terkadang terdapat nitrogen serta fosforus (Santika, 2016).

Lemak adalah salah satu kelompok lipid sederhana yang disintesis asam lemak dan gliserol. Lemak tersusun oleh atom utama karbon (C), hydrogen (H), dan oksigen (O). Dibandingkan dengan karbohidrat, jumlah atom hydrogen pada struktur lemak lebih banyak, sedangkan jumlah atom oksigennya lebih sedikit. Asam lemak penyusun lemak dapat dikelompokkan menjadi asam lemak esensial (*essential fatty acid*) dan asam lemak non-esensial (*non-essential fatty acid*). Manusia memerlukan asam lemak esensial, yaitu asam lemak yang tidak dapat disintesis oleh tubuh manusia yang harus disuplai dari pangan, misalnya asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat (Kusnandar, 2019).

### **1. Lemak dalam Pangan**

- a) Trigliserida, banyak ditemukan pada pangan hewani maupun nabati dan disebut lemak netral.
- b) Asam lemak jenuh, merupakan lemak yang tidak dapat mengikat hidrogen lagi, seperti palmitat dan asam stearat yang banyak ditemukan pada lauk hewani, keju, mentega, minyak kelapa, dan cokelat.
- c) Asam lemak tak jenuh, mempunyai satu titik terbuka untuk mengikat hydrogen, disebut asam lemak tak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acid*, MUFA), seperti asam oleat yang ditemukan pada minyak kacang tanah. Asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acid*, PUFA), mempunyai beberapa titik terbuka untuk mengikat hydrogen, contohnya adalah asam linoleat yang banyak terdapat pada minyak sayuran; asam lemak omega-3, asam cikosapentatonat (EPA), dan asam dokosaheksonat (DHA) yang banyak terdapat dalam minyak ikan.
- d) Fosfolipid, merupakan senyawa lipid, yaitu gliserol dan asam lemak yang bergabung dengan karbohidrat, fosfat, dan/atau nitrogen. Lemak ini merupakan lemak yang tidak terlihat dalam pangan nabati maupun hewani dan secara komersial digunakan sebagai bahan aditif untuk membantu emulsifikasi.

- e) Asam lemak trans, merupakan lemak yang jarang terjadi secara alami. Beberapa asam lemak ini dibuat dalam rumen sapi dan domba, dan karenanya ditemukan dalam daging domba, daging sapi, susu, dan keju. Sumber asam lemak trans paling banyak dalam diet diperoleh melalui hidrogenasi asam lemak tak-jenuh ganda untuk menghasilkan bentuk minyak sayur yang lebih padat untuk olesan, margarin, dan beberapa produk makanan. Asam lemak *trans* menyebabkan efek merugikan pada status lipoprotein dengan meningkatkan LDL dan menurunkan HDL, meskipun dibutuhkan penelitian lebih lanjut. Dianjurkan agar asupan tidak boleh melebihi 2% asupan energi total (IKAPI, 2019).
- f) Kolesterol, sejenis lemak dengan struktur cincin yang kompleks disebut sterol. Kolesterol hanya ditemukan dalam jaringan hewan, seperti telur, daging, (hati, ginjal, otak, usus, empela hewani), dan lemak susu (Doloksaribu, 2016).

## 2. Klasifikasi Lemak

Berdasarkan komposisi kimianya, lemak terbagi menjadi tiga, yaitu: (Doloksaribu, 2016)

- a) Lemak sederhana/netral (Trigliserida), tersusun atas satu gliserol dan tiga asam lemak. Contoh senyawa lemak sederhana adalah lilin (*wax*), malam atau plastisin (lemak sederhana yang padat suhu kamar), dan minyak (lemak sederhana yang cair pada suhu kamar).
- b) Lemak campuran, merupakan gabungan antara lemak dengan senyawa bukan lemak. Contoh lemak campuran adalah:
  - 1) Lipoprotein (gabungan antara lipid dengan protein).
  - 2) Fosfolipid (gabungan antara lipid dengan fosfat).
  - 3) Fosfatidilkon (gabungan antara lipid, fosfat, dan kolin).
  - 4) Glikolipid (gabungan antara glukosa dan lipid).
  - 5) Sulfolipid (gabungan antara sulfut dan lipid).
  - 6) Amino-lipid (gabungan antara asam amino dan lipid).
- c) Lemak asli (devirat lemak), merupakan senyawa yang dihasilkan dari proses hidrolisis lipid, misalnya kolesterol dan asam lemak.

Berdasarkan ikatan kimianya, asam lemak dibedakan menjadi dua, yaitu:

- 1) Asam lemak jenuh, bersifat non-esensial, karena dapat disintesis oleh tubuh dan pada umumnya berwujud padat pada suhu kamar. Asam lemak jenuh berasal dari lemak hewani, misalnya mentega.
- 2) Asam lemak tidak jenuh, bersifat esensial karena tidak dapat disintesis oleh tubuh dan umumnya berwujud cair pada suhu kamar. Asam lemak tidak jenuh berasal dari lemak nabati, misalnya minyak goreng.

### **3. Sumber dan Dosis Lemak yang Dibutuhkan**

Sumber lemak hewani di antaranya adalah udang, otak, daging-dagingan, sumsum, jeroan, susu sapi, dan produk olahan lainnya (keju, yoghurt, mentega, kue), kuning telur, dan ikan. Sumber-sumber lemak tersebut jika diurutkan menurut kadar kolesterolnya dari yang tertinggi, yaitu kuning telur, jeroan (hati), mentega, keju, susu, dan daging. Sedangkan berupa sumber lemak nabati, yaitu minyak goreng (dari kelapa, kelapa sawit, jagung, kacang tanah, dll), margarin, biji-bijian, kacang-kacangan, olahan kelapa, dan buah alpukat. Buah alpukat merupakan sumber lemak yang sangat baik, karena mengandung lemak organik dan mampu melancarkan peredaran darah (Kusumadila, 2021).

Rata-rata kebutuhan lemak orang-orang dewasa adalah 30-35 gram atau 0,5-1 gram tiap kilogram berat badannya. Bagi lansia dianjurkan untuk mengurangi konsumsi lemak jenuh hewani karena jumlah kolesterolnya yang tinggi, sebagai gantinya dapat menambah konsumsi lemak tak jenuh dari tumbuhan (nabati). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, untuk mengurangi risiko terkena penyakit degeneratif, anjuran lemak adalah lemak jenuh hewani sebanyak 30% dan lemak tak jenuh nabati sebanyak 70% (Kusumadila, 2021).

#### 4. Fungsi Umum Lemak di Dalam Tubuh

- a) Lemak merupakan bentuk energy terkonsentrasi yang memberikan kalori sebesar 9 Kal/gram, dua kali jumlah kalori yang dihasilkan oleh karbohidrat dan protein. Akan tetapi, lemak bukanlah sumber bahan bakar pilihan bagi tubuh, karena lebih sulit dimetabolisme.
- b) Lemak sebagai bahan bakar.
- c) Memberdayakan vitamin, lemak dalam makanan, mempermudah penyerapan vitamin larut lemak A, D, E, dan K.
- d) Memasok asam lemak esensial. Lemak dalam makanan memberikan asam lemak esensial: asam linoleat dan asam alfa-linoleat. Kedua asam lemak ini dianggap esensial karena tidak dapat dibuat oleh tubuh. Asam lemak esensial penting untuk merawat kulit yang sehat, mendukung pertumbuhan yang normal pada anak-anak, dan mempertahankan kebugaran fungsi imun.
- e) Lapisan bantal manusia. Jaringan lemak menjadi bantalan dan melindungi organ vital dengan memberikan lapisan lemak penyokong untuk merendam benturan mekanik. Contoh organ yang disokong oleh lemak adalah mata dan ginjal.
- f) Penyekat tubuh. Lapisan lemak menyekat kulit, membantu melindungi tubuh dari panas atau dingin yang berlebihan. Selubung jaringan lemak yang mengelilingi serabut saraf menjadi insulator untuk membantu pengahantaran impuls saraf.
- g) Melumasi jaringan tubuh.
- h) Tubuh manusia membuat minyak di dalam kelenjar sebacea. Sekresi dari kelenjar sebacea melumasi kulit untuk memperlambat hilangnya cairan tubuh ke lingkungan luar (Ruswadi, 2021).

## 5. Metabolisme Lemak dalam Tubuh

Lemak dalam darah diangkut dengan dua cara, yaitu jalur eksogen dan jalur endogen (Doloksaribu, 2016):

### a) Jalur Eksogen

Trigliserida dan kolesterol yang berasal dari makanan dalam usus dikemas dalam bentuk partikel besar lipoprotein, yang disebut kilomikron. Kilomikron membawa lemak ke dalam aliran darah. Selanjutnya, trigliserida dalam kilomikron mengalami penguraian oleh enzim lipoprotein lipase sehingga terbentuk asam lemak bebas dan kilomikron remnant. Asam lemak bebas akan menembus jaringan lemak atau sel otot untuk diubah menjadi trigliserida kembali sebagai cadangan energy. Adapun kilomikron remnant akan dimetabolisme dalam hati sehingga menghasilkan kolesterol bebas.

Sebagian kolesterol yang mencapai organ hati diubah menjadi asam empedu, yang akan dikeluarkan ke dalam usus, berfungsi seperti detergen dan membantu proses penyerapan lemak dari makanan. Sebagian kolesterol yang lain dikeluarkan melalui saluran empedu tanpa dimetabolisme menjadi asam empedu, kemudian organ hati akan mendistribusikan kolesterol ini ke jaringan tubuh lainnya melalui jalur endogen. Akhirnya, kilomikron yang tersisa (yang lemaknya telah diambil), dibuang dari aliran darah oleh hati. Kolesterol juga dapat diproduksi oleh hati dengan bantuan enzim yang disebut HMG Koenzim-A Reduktase, kemudian dikirimkan ke dalam aliran darah.

### b) Jalur Endogen

Pembentukan trigliserida dalam hati akan meningkatkan apabila makanan sehari-hari mengandung karbohidrat yang berlebihan. Hati mengubah karbohidrat menjadi asam lemak, kemudian membentuk trigliserida. Trigliserida ini dibawa melalui aliran darah dalam bentuk *very low density lipoprotein* (VLDL). VLDL kemudian akan dimetabolisme oleh enzim lipoprotein lipase menjadi IDL (*intermediate density lipoprotein*). Selanjutnya, IDL melalui serangkaian proses akan berubah menjadi LDL (*low density lipoprotein*) yang kaya akan

kolesterol. Kira-kira  $\frac{3}{4}$  dari kolesterol total dalam plasma normal manusia mengandung partikel LDL. LDL ini bertugas menghantarkan kolesterol ke dalam tubuh. Kolesterol ke dalam tubuh.

Kolesterol yang tidak diperlukan akan dilepaskan ke dalam darah, yang pertama-tama akan berikatan dengan HDL (*High Density Lipoprotein*). HDL bertugas membuang kelebihan kolesterol dari dalam tubuh. Itulah mengapa muncul istilah LDL-kolesterol disebut lemak “jahat” dan HDL-kolesterol disebut lemak “baik”. Oleh sebab itu, rasio keduanya harus seimbang.

Kilomikron membawa lemak dari usus (berasal dari makanan) dan mengirim trigliserida ke sel-sel tubuh. HDL membawa kelebihan kolesterol dari dalam sel untuk dibuang.

#### **D. Serat**

Serat dibedakan berdasarkan struktur molekul, karbohidrat juga dapat dibedakan berdasarkan sifat pencernaan. Secara umum, karbohidrat dapat dibedakan sebagai karbohidrat yang dapat dicerna dan tidak dapat dicerna (Adi, 2016). Serat adalah jenis karbohidrat yang tidak dapat dicerna, sebab tidak dapat dipecah oleh enzim pencernaan, sehingga relative utuh ketika melewati usus besar. Serat membantu memberikan rasa kenyang, penting untuk mendorong buang air besar yang sehat, dan menurunkan risiko penyakit jantung koroner. Serat pangan adalah sisa dari dinding sel tumbuhan yang tidak terhidrolisis atau tercerna oleh enzim pencernaan manusia yaitu meliputi hemiselulosa, selulosa, lignin, oligosakarida, pektin, gum, dan lapisan lilin. Berdasarkan kelarutannya serat pangan terbagi menjadi dua yaitu serat pangan yang terlarut dan tidak terlarut (Santoso, 2011).

Asupan serat merupakan salah satu komponen bahan pangan nabati yang dapat dimakan, resisten terhadap pencernaan, dan dapat diabsorpsi pada usus halus manusia serta mengalami fermentasi sebagian atau keseluruhan usus besar. Melihat pentingnya manfaat serat bagi kesehatan tubuh, asupan serat perlu diperhatikan pada setiap individu. Kecukupan asupan serat di Indonesia masih kurang dari rekomendasi WHO, yaitu 25 gram per hari. Hasil Riskesdas tahun

2010-2013, menunjukkan bahwa secara nasional, perilaku penduduk umur >10 tahun yang kurang mengonsumsi sayur dan buah masih di atas 90%.

Didasarkan pada fungsinya di dalam tanaman, serat dibagi menjadi 3 fraksi utama, yaitu polisakarida struktural yang terdapat pada dinding sel, yaitu selulosa, hemiselulosa dan substansi pektat, non-polisakarida struktural yang sebagian besar terdiri dari lignin, dan polisakarida non-struktural, yaitu gum dan agar-agar (Kusnandar, dikutip dalam Fatonah., & Sarni, 2020). Komposisi kimia serat pangan bervariasi tergantung dari komposisi dinding sel tanaman penghasilnya. Pada dasarnya komponen-komponen dinding sel tanaman terdiri dari selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin, mucilage yang kesemuanya termasuk dalam serat pangan.

Serat pangan terbagi menjadi dua kelompok, yaitu:

1. Serat pangan larut (*soluble dietary fiber*), serat yang larut dalam air, yang termasuk dalam serat ini adalah pektin dan gum merupakan bagian dalam dari sel pangan nabati. Enzim manusia tidak bisa mencerna serat larut, tetapi bakteri dalam usus manusia dapat memfermentasi. Serat ini banyak terdapat pada buah dan sayur. Serat larut dapat menurunkan kolesterol darah dan dapat membantu mengendalikan glukosa darah, tindakan yang dapat meningkatkan peluang melawan penyakit jantung dan diabetes.
2. Serat tidak larut (*insoluble dietary fiber*), serat tidak larut dalam air, tidak membentuk gel (tidak kental), dan kurang mudah difermentasi. Yang termasuk dalam serat ini adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin, yang banyak ditemukan pada serelia, kacang-kacangan dan sayuran. Serat-serat ini mempertahankan bentuk dan teksturnya yang kasar, bahkan setelah dimasak.

Sayuran dan buah-buahan adalah merupakan sumber serat pangan yang paling mudah dijumpai dalam menu masyarakat. Sebagai sumber serat sayuran dapat dikonsumsi dalam bentuk mentah atau telah diproses melalui perebusan. Kadar serat pangan beberapa sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan dan produk olahannya. Sumber serat pangan selain dari sayuran dan buah-buahan, penelitian Robert E. Kowalski dalam Santoso (2011), juga dapat berasal dari dedak padi

yang telah distabilisasi ditemukan mengandung serat pangan 33,0 – 40,0%. Buah dan sayuran yang baik untuk penderita kolesterol “jahat” (LDL) yang tinggi sebagai berikut, buah (apel, kesemek, avokad, anggur, belimbing, bengkuang, jeruk, melon, semangka, pisang, jambu biji, sawo dan pace) dan sayuran (bayam, kembang kol, bit, selderi, buncis, tomat, kedelai, belimbing wuluh, dan wortel) (Anies, 2015).

### **E. Diet pada Penyakit Jantung**

Menurut Persatuan Ahli Gizi dan Asosiasi Dietisien Indonesia (2019), beberapa pengkajian yang dapat dilakukan dengan yang utama dilakukan adalah mengkaji karakteristik personal pasien, termasuk pemeriksaan fisik, laboratorium, dan kebiasaan makan. Pengkajian data personal dan fisik ditunjukkan pada menggali faktor risiko penyakit kardiovaskular, seperti usia (laki-laki  $\geq 45$  tahun, wanita  $\geq 55$  tahun). Riwayat keluarga dengan penyakit jantung koroner dini (ayah meninggal karena jantung pada usia  $< 55$  tahun atau  $< 65$  tahun pada ibu); perokok aktif; hipertensi (tekanan darah: 140/90 mmHg atau dengan pengobatan anti-hipertensi) dan kadar kolesterol HDL yang rendah ( $< 40$  mg/dL). Pemeriksaan laboratorium yang dianjurkan adalah kadar total kolesterol darah, kolesterol LDL darah, trigliserida darah dan kolesterol HDL. Pemeriksaan lipid darah tersebut sebaiknya dilakukan pada kondisi puasa minimal 10-12 jam, sedangkan untuk trigliserida membutuhkan puasa selama 12 jam.

#### **1. Tujuan diet (Persagi, 2019)**

- a) Mendukung istirahat untuk menurunkan kerja jantung dengan menghindari makanan yang terlalu banyak dan keras.
- b) Menghindari konstipasi.
- c) Menormalkan lipid.
- d) Menurunkan kebutuhan energi untuk mengunyah.
- e) Menurunkan kelebihan berat badan.
- f) Mengidentifikasi faktor risiko dan menurunkannya apabila memungkinkan.

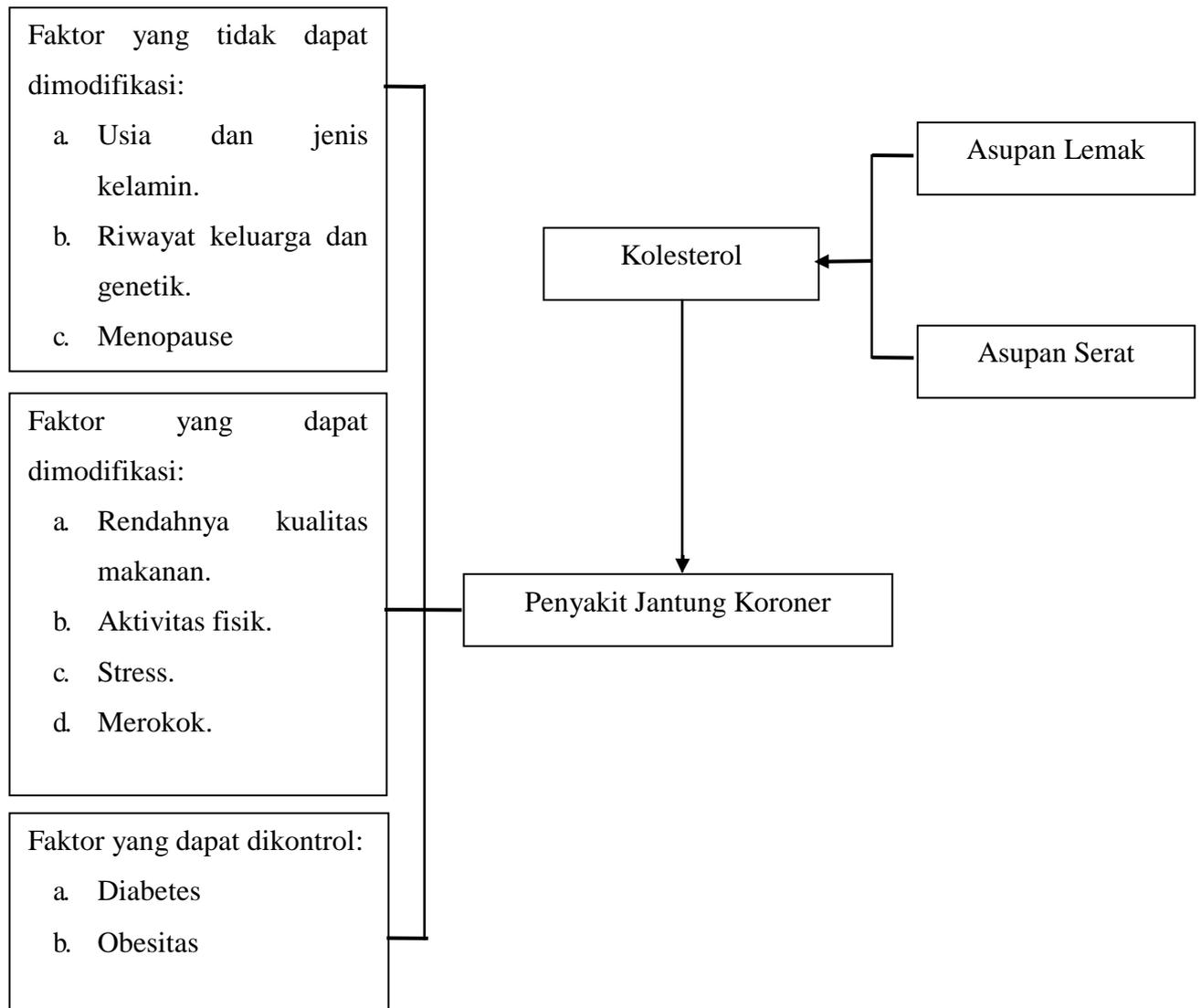
## 2. Syarat dan prinsip diet

Syarat dan prinsip diet menurut Persagi (2019):

- a) Perhitungan kalori dilakukan dengan memperhitungkan asupan dan pengeluaran energy yang seimbang untuk menjaga berat badan atau mencegah kenaikan berat badan.
- b) Protein sebesar 15% dari total kalori.
- c) Karbohidrat sebesar 50-60% dari total kalori, didapatkan sumber bahan makanan *whole grain*, sayur, dan buah.
- d) Lemak total sebesar 25-35% dari total kalori.
- e) Lemak jenuh kurang dari 7% dari total kalori.
- f) Lemak trans serendah mungkin atau nol.
- g) Lemak tak jenuh ganda sampai 10% dari total kalori.
- h) Lemak tak jenuh tunggal sampai 20% dari total kalori.
- i) Kolesterol kurang dri 200 mg/hari.
- j) Serat sebesar 25-30 g/hari dengan mengutamakan konsumsi serat larut antara 10-25 gram.

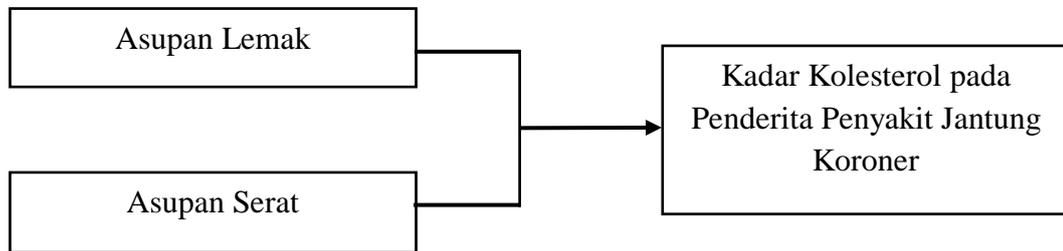
## F. Kerangka Teori

Kerangka teori merupakan visualisasi hubungan antara berbagai variable untuk menjelaskan sebuah fenomena. Sumber pembuatan kerangka teori adalah dari paparan satu atau lebih teori yang terdapat pada tinjauan pustaka (Masturoh, dan Anggita. 2018).



Gambar. 1  
Kerangka Teori  
(Sumber : Dini, 2019; Liwang., & Wijaya, 2014)

### G. Kerangka Konsep



Gambar. 2  
Kerangka Konsep