

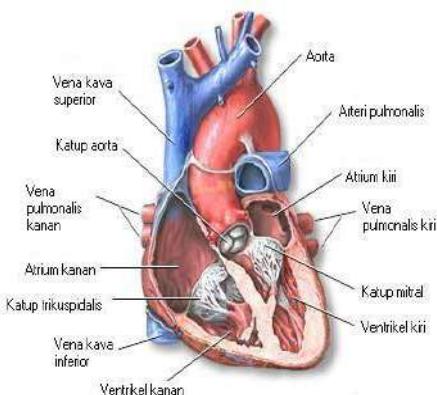
## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

##### **1. Penyakit Jantung**

###### **a) Definisi jantung**



Sumber :Thygesen K, Alpert JS, White HD (October 2007)

Gambar 2.1 Anatomi Jantung

Jantung adalah organ vital yang berfungsi memompa darah ke seluruh tubuh dan paru-paru. Berbentuk seperti kerucut, jantung terletak di rongga dada, di antara kedua paru-paru (Guyton & Hall, 2016).

###### **b) Definisi penyakit jantung**

Penyakit jantung mencakup berbagai kondisi yang memengaruhi jantung dan pembuluh darah, yang dapat mengganggu fungsi jantung dan sirkulasi darah, serta menyebabkan masalah serius seperti penyakit jantung, gagal jantung, dan stroke (Guyton, 2016).

###### **c) Tipe tipe penyakit jantung**

###### **1) Penyakit Jantung Koroner(PJK)**

Penyakit jantung koroner (PJK) terjadi ketika pembuluh arteri yang mengalirkan darah ke jantung menyempit dan mengeras akibat penumpukan kolesterol dan pembekuan darah (aterosklerosis). Penyempitan ini mengurangi aliran darah dan oksigen ke jantung, sehingga organ tersebut tidak dapat berfungsi dengan baik (D Zahwardani 2012).

## 2) Serangan Jantung

Serangan jantung terjadi saat aliran darah ke jantung terputus, menyebabkan kerusakan pada sel-sel otot jantung. Biasanya, serangan jantung disebabkan oleh penyakit jantung koroner (D Zahwardani 2012).

## 3) Aritmia

Aritmia adalah gangguan pada pola detak jantung, di mana jantung bisa berdetak terlalu cepat, terlalu lambat, atau tidak teratur. Gangguan ini terjadi ketika sinyal listrik yang mengatur detak jantung bermasalah, sehingga jantung tidak berfungsi optimal. Aritmia bisa disebabkan oleh berbagai faktor, seperti penyakit jantung koroner, serangan jantung, kardiomiopati, dan ketidakseimbangan elektrolit, seperti hiperkalemia (kelebihan kalium) atau hipokalemia (kekurangan kalium) (D Zahwardani 2012).

## 4) Kardiomiopati

Kardiomiopati adalah gangguan yang memengaruhi otot jantung, menyebabkan otot jantung menjadi lebih besar, keras, dan tidak efektif dalam memompa darah ke seluruh tubuh. Penyakit ini bisa disebabkan oleh faktor genetik, penyakit jantung koroner, gagal jantung, hipertensi, atau penuaan. Pada tahap awal, kardiomiopati sering tidak menunjukkan gejala, dan biasanya baru terdeteksi saat kondisi sudah serius atau disertai penyakit lain (Sari & Pramudita, 2020).

## 5) Gagal Jantung

Gagal jantung adalah kondisi penyakit jantung yang berkembang perlahan, biasanya dimulai akibat penyakit lain seperti hipertensi, penyakit jantung koroner, diabetes, atau kelainan jantung turunan. Jika tidak ditangani, gagal jantung dapat menyebabkan masalah serius seperti serangan jantung, pembengkakan paru, kerusakan hati, dan gangguan ginjal (D Zahwardani 2012).

## 6) Penyakit Jantung Bawaan

Penyakit jantung bawaan adalah kelainan jantung yang ada sejak lahir, yang dapat melibatkan dinding jantung, katup jantung, pembuluh darah di dekat jantung, atau kombinasi semuanya (misalnya Tetralogy of Fallot). Penyakit ini terjadi akibat gangguan dalam perkembangan jantung pada embrio. Meskipun penyebabnya belum sepenuhnya jelas, faktor genetik, konsumsi alkohol, penggunaan obat selama kehamilan, atau infeksi pada trimester pertama diduga berperan (D Zahwardani 2012).

## 7) Penyakit Katup Jantung

Penyakit katup jantung terjadi ketika katup jantung tidak berfungsi dengan baik, mengganggu aliran darah dan menyebabkan sirkulasi darah ke tubuh menjadi tidak lancar. Penyakit ini bisa disebabkan oleh faktor genetik sejak lahir atau berkembang karena kondisi lain seperti demam rematik, endokarditis, penyakit Kawasaki, penyakit jantung koroner, serangan jantung, atau kardiomiopati (D Zahwardani 2012).

## 8) Endokarditis

Endokarditis adalah infeksi pada jaringan ikat yang melapisi dinding dan katup jantung. Infeksi ini terjadi ketika mikroorganisme, seperti bakteri atau jamur, dari bagian tubuh lain (misalnya mulut atau kulit) masuk ke jantung melalui sirkulasi darah. Mikroba dapat masuk melalui cedera kulit atau mulut, pemasangan kateter, penggunaan jarum tak steril untuk tato atau tindik, serta pemakaian NAPZA suntikan (D Zahwardani 2012).

## 9) Tumor Jantung

Tumor jantung adalah pertumbuhan jaringan abnormal pada dinding jantung, yang bisa berupa kanker (malignan) atau bukan kanker (benigna). Tumor ini dapat berkembang di otot jantung atau lapisan pelindung jantung (perikardium). Jika tumor membesar, otot jantung tertekan dan mempengaruhi kemampuannya untuk memompa darah. Banyak kasus tumor jantung tidak menunjukkan gejala, namun

beberapa orang bisa mengalami gejala yang bervariasi, dari ringan hingga parah (D Zahwardani 2012).

d) Patogen Jantung

Patogen jantung adalah mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, atau parasit yang dapat menyebabkan infeksi pada jantung dan sistem kardiovaskular. Patogen ini bisa menginfeksi otot jantung (miokardium), katup jantung (endokardium), dan jaringan sekitarnya (Rachmawati, 2021).

e) Jenis Patogen Jantung

- 1) Bakteri: *Streptococcus, Staphylococcus, dan Enterococcus.*

Dapat menyebabkan kondisi seperti endokarditis, yaitu infeksi pada lapisan dalam jantung

- 2) Virus: *Virus Coxsackie, virus influenza, dan virus herpes.*

Dapat menyebabkan miokarditis, yaitu peradangan otot jantung.

- 3) Jamur: *Candida dan Aspergillus.*

Dapat menyebabkan infeksi pada individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah.

- 4) Parasit: *Trypanosoma cruzi*, penyebab penyakit Chagas.

Dapat menyebabkan kerusakan jantung yang serius dan gangguan fungsi jantung.

f) Faktor Penyebab Penyakit Jantung Koroner

- 1) gaya hidup tidak sehat
- 2) merokok
- 3) hipertensi
- 4) diabetes
- 5) kolesterol tinggi
- 6) stres

g) Diagnosis penyakit jantung

Diagnosis penyakit jantung berdasarkan hasil laboratorium melibatkan analisis berbagai biomarker dalam darah. Tes yang umum dilakukan termasuk pengukuran kadar troponin, kolesterol, dan

protein C-reaktif (CRP), yang dapat memberikan indikasi adanya kerusakan jantung atau risiko penyakit jantung antara lain:

1) Troponin:

Kadar troponin yang tinggi menunjukkan adanya kerusakan otot jantung, sering kali terkait dengan infark miokard.

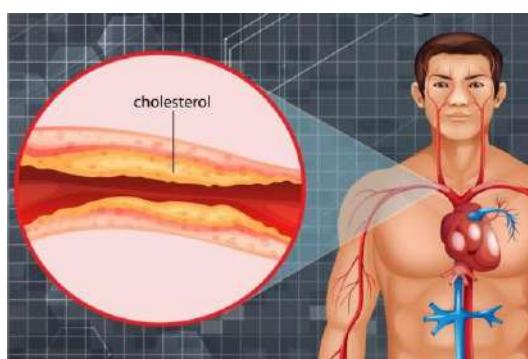
2) Kadar kolesterol :

Profil lipid yang abnormal, termasuk kolesterol LDL tinggi dan HDL rendah, dapat meningkatkan risiko penyakit jantung koroner.

3) Protein C-Reaktif (CRP):

Kadar CRP yang tinggi menunjukkan adanya peradangan dalam tubuh, yang dapat berkontribusi pada penyakit jantung.  
(Setiawan,2021)

## 2. Definisi Kolesterol



Sumber : <https://nutrivenutrition.com/artikel/bagaimana-cara-kerja-kolesterol-dalam-tubuh-ini-penjelasannya>

Gambar 2.2 definisi kolesterol

Kolesterol adalah sterol, sejenis lipid yang dibutuhkan untuk produksi vitamin D dan asam lemak. Karena kolesterol tidak larut dalam air, ia dibawa dalam darah oleh lipoprotein. Ada dua jenis lipoprotein: low-density lipoprotein (LDL) yang dapat menyebabkan plak di arteri, dan high-density lipoprotein (HDL) yang dapat membantu mengangkut kolesterol dari arteri ke hati untuk diproses. Kadar kolesterol tinggi, terutama LDL, meningkatkan risiko penyakit jantung dan stroke, sementara kadar HDL yang tinggi dapat melindungi jantung. Kontrol kolesterol serum digunakan untuk menilai risiko penyakit jantung koroner dan aterosklerosis, di mana

penumpukan kolesterol di arteri dapat menyebabkan penyumbatan. Sebaiknya pasien berpuasa 10-12 jam sebelum pemeriksaan kolesterol total (Nograha & Badravi, 2018). Sebanyak 80% kolesterol dalam darah diproduksi oleh tubuh.

Faktor keturunan dapat menyebabkan kadar kolesterol lebih tinggi meskipun asupan kolesterol atau lemak jenuh sedikit. Pada wanita usia 50 tahun, kadar kolesterol dapat meningkat. Pada pria usia 40-59 tahun, risiko peningkatan kolesterol darah adalah 3,26 kali lipat, dan menurun menjadi 2,05 kali lipat pada usia  $\geq 60$  tahun. Sedangkan pada wanita, risiko hiperkolesterolemia adalah 3,19 kali lebih tinggi dibandingkan pada usia  $\geq 60$  tahun (Prabowo & Hidayati, 2021).

a) Tipe tipe Lipoprotein

1) Low- Density lipoprotein (LDL)

Kolesterol LDL mengangkut kolesterol dari hati ke sel tubuh. Jika kadar LDL terlalu tinggi, kolesterol dapat menumpuk di dinding arteri, membentuk plak yang mempersempit arteri dan meningkatkan risiko penyakit jantung dan stroke. Penyakit jantung koroner (PJK) adalah salah satu penyebab kematian utama di negara maju dan berkembang (Hidayati, 2021). Menurut WHO (2008), sekitar 17,3 juta kematian, atau 30% dari total kematian di dunia, disebabkan oleh penyakit jantung dan pembuluh darah, dengan 7,3 juta kematian akibat PJK dan 6,2 juta akibat stroke.

2) High-Density Lipoprotein (HDL):

Kolesterol HDL mengangkut kolesterol dari sel dan arteri ke hati untuk diproses dan dikeluarkan dari tubuh. Kadar HDL yang tinggi dapat melindungi jantung dengan mengurangi penumpukan kolesterol di arteri. Kolesterol penting untuk berbagai fungsi, seperti produksi hormon dan membangun dinding sel. Setengah dari kolesterol tubuh diproduksi oleh tubuh, sementara sisanya berasal dari makanan. Hati dan usus menghasilkan sekitar 10% dari total kolesterol tubuh. Hampir semua jaringan tubuh dapat memproduksi kolesterol, dengan sedikit

HDL di retikulum endoplasma dan sitosol, yang membantu mengangkut lemak dari jaringan ke hati (Hidayati, 2021).

### 3. Laju Endap Darah (LED)

#### a) Definisi

Laju Endap Darah (LED), atau Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR), adalah tes untuk mengukur kecepatan eritrosit mengendap dalam darah yang diberi antikoagulan dalam tabung vertikal. LED digunakan untuk mendeteksi dan memantau kerusakan jaringan, inflamasi, serta adanya penyakit, baik akut maupun kronis. Meskipun tidak spesifik, tes LED masih digunakan oleh beberapa dokter untuk memantau proses penyakit, sebagai pemeriksaan penyaring, dan untuk memantau berbagai penyakit infeksi, autoimun, serta keganasan. (Sukarmin & Iqlima, 2019).

LED mengukur kecepatan sel darah merah mengendap dalam tabung darah yang mengandung antikoagulan. Pada penyakit peradangan seperti Rheumatoid Arthritis (RA), infeksi kronis, penyakit kolagen, dan neoplasia, LED cenderung meningkat. Hal ini terkait dengan peradangan dan tingginya kadar protein akut, yang mempercepat pembentukan rouleaux oleh eritrosit, sehingga meningkatkan LED. (Bakhri et al., 2017).

LED meningkat pada penyakit inflamasi aktif seperti artritis reumatoide, infeksi kronis, penyakit kolagen, dan neoplasma. Meskipun LED memiliki sedikit nilai diagnostik, tes ini berguna untuk memantau perkembangan penyakit. LED lebih sederhana dibandingkan dengan pengukuran serum protein, meskipun hasil LED sering normal pada pasien dengan neoplasma atau infeksi. LED bermanfaat dalam diagnosis dan pemantauan kondisi seperti polimialgia reumatika, arteritis temporal, artritis septik, penyakit radang panggul, dan radang usus buntu. Pada penyakit Hodgkin, LED bisa digunakan untuk prognosis, karena pada sebagian pasien tanpa gejala, LED kurang dari 10 mm/jam menunjukkan prognosis yang sangat baik.. (Rukman Kiswari, 2014).

LED adalah penanda yang berguna, namun tidak spesifik untuk peradangan yang mendasarinya. Ketika darah vena dengan antikoagulan dimasukkan ke dalam tabung vertikal, eritrosit akan mengendap. Panjang

kolom endapan eritrosit dalam waktu tertentu disebut laju endap darah.(Rukman Kiswari, 2014)

b) Metode pemeriksaan LED

Pemeriksaan laju endap darah (LED) dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu manual dan otomatis. Pada metode manual, terdapat dua cara, yaitu Wintrobe dan Westergren. Sedangkan pada metode otomatis, digunakan alat LED Analyzer.

1) Metode Westergren.

Metode Westergren sering digunakan karena sederhana dan telah direkomendasikan oleh ICSH sebagai metode referensi. Hematokrit pasien sebaiknya tidak melebihi 35%, karena tabung yang sempit dapat memperlambat proses sedimentasi. (Rukman Kiswari, 2014)

Prinsip LED adalah dengan mencampur darah dengan NaCl 0,85% (perbandingan 4:1) dan mendiamkannya dalam tabung Westergren yang tegak. Karena perbedaan berat jenis antara sel darah dan plasma, sel darah akan mengendap.(Rukman Kiswari, 2014)

2) Metode Wintrobe

Pada metode wintrobe spesimen yang dipakai adalah darah dengan antikoagulan EDTA,dengan perbandingan darah vena 1 ml tambahkan 10  $\mu$ l EDTA 10% menggunakan antikoagulan oksalat dengan perbandingan antara darah dan pengencer 1:1. Tabung wintrobe memiliki panjang 110mm dan berdiameter 2,5mm (Mawarti et al., 2021).

3) Metode Otomatis

Pemeriksaan LED Metode otomatis spesimen yang dipakai merupakan darah vena yang dicampur dengan EDTA. Alat ini mampu memberikan hasil laju endap darah selama 20 menit dan dapat membaca 10 tabung spesimen dalam dalam satu kali pemeriksaan. Nilai abnormal LED (Kiswari, R. 2014) yaitu peningkatan LED terjadi setelah 24 jam

peradangan dan secara bertahap normal kembali dalam 4 minggu setelah fase penyembuhan.

Berikut merupakan nilai normal laju endap darah:

Tabel 2.1 Nilai NORMAL Pemeriksaan LED

Individu	Nilai
Bayi baru lahir	0-2 mm/jam
Anak –anak	3-13 mm/jam
Perempuan umur 18-50 tahun Setiap kenaikan 10 tahun	1-20 mm/jam Naik 2 mm/jam
Laki-laki Umur 18- 50 tahun Setiap kenaikan 10 tahun	1-15 mm/jam Naik 2 mm/jam

Sumber: (Rukman kiswari,2014)

#### 4. Hubungan kolesterol dengan penyakit jantung

Kadar kolesterol total yang tinggi, terutama LDL berkontribusi pada peningkatan risiko penyakit jantung koroner. Bahwa kolesterol berlebih dapat menyebabkan penumpukan plak di arteri, yang menghambat aliran darah ke jantung. Kolesterol HDL dianggap baik karena kolesterol tersebut dapat di proses dan di hilangkan di dalam tubuh. Rendahnya tingkat HDL meningkatkan resiko penyakit jantung (Nugraha, 2017).

##### a) Faktor resiko

###### 1) Kadar kolesterol tinggi:

Kolesterol LDL tinggi: Kadar LDL tinggi meningkatkan risiko aterosklerosis. Kolesterol HDL rendah: Kadar HDL yang rendah tidak memberikan banyak perlindungan terhadap penyakit jantung.

###### 2) Makanan yang mengandung lemak jahat :

Mengonsumsi terlalu banyak lemak jenuh dan lemak trans dari makanan olahan, daging berlemak, dan produk susu berlemak penuh dapat meningkatkan kadar kolesterol.

###### 3) Ketidakaktifan fisik:

Menjadi tidak aktif dapat meningkatkan berat badan dan kadar kolesterol.

4) Obesitas:

Kelebihan berat badan meningkatkan kadar kolesterol LDL dan menurunkan kadar HDL. Merokok: Merokok dapat merusak dinding arteri dan menurunkan kadar HDL.

5) Diabetes:

Diabetes, apalagi jika tidak dikendalikan, dapat menyebabkan rendahnya kadar kolesterol dan trigliserid.

6) Usia:

Risiko penyakit jantung meningkat seiring bertambahnya usia karena kadar kolesterol meningkat.

7) Genetika:

Riwayat keluarga dengan penyakit jantung dan kadar kolesterol tinggi meningkatkan risiko

8) Stres:

Stres jangka panjang dapat memengaruhi kebiasaan makan dan gaya hidup, yang dapat berdampak negatif terhadap kesehatan jantung.  
(Kemenkes RI,2008)

5. Hubungan LED dengan penyakit jantung

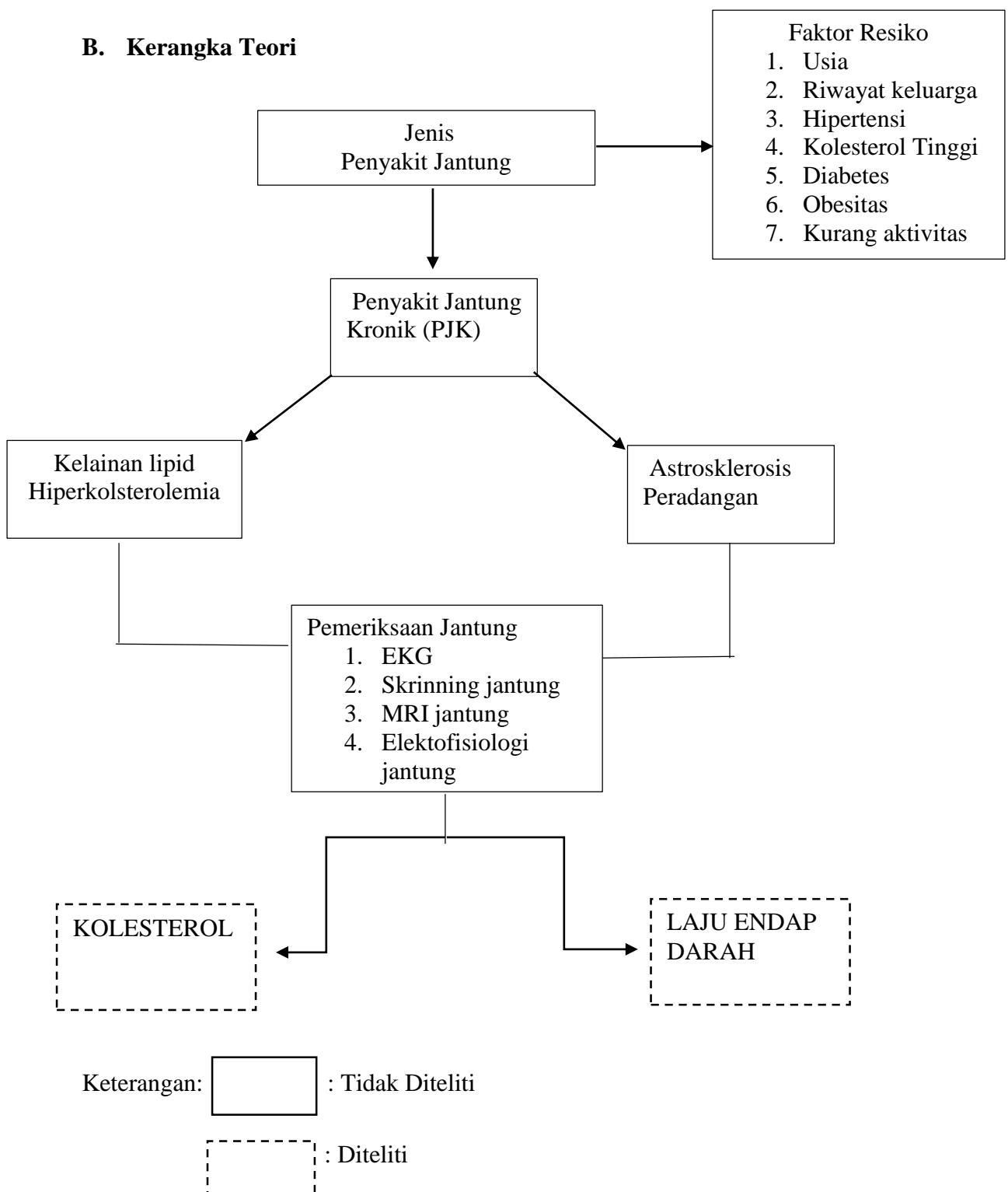
Peningkatan LED menunjukkan adanya peradangan dalam tubuh, yang bisa berkontribusi pada masalah kesehatan, termasuk penyakit jantung. LED yang tinggi menjadi indikator peradangan sistemik, faktor risiko utama bagi penyakit jantung. Peradangan ini dapat merusak pembuluh darah dan menyebabkan pembentukan plak aterosklerotik, yang berisiko memicu penyakit jantung koroner. (Kurniawan, A.2021)

6. Hubungan LED dengan kolesterol

Kolesterol LDL cenderung menempel pada dinding pembuluh darah, yang jika dibiarkan dapat membentuk plak dan menyebabkan pembuluh darah mengeras, berpotensi menyumbat aliran darah. Kondisi ini, yang disebut aterosklerosis, menyebabkan peradangan di dinding arteri, meningkatkan produksi sitokin dan faktor inflamasi lain, yang berkontribusi pada peningkatan LED. (Sukarmin, M., & Iqlima, D. 2019).LED (Laju Endap Darah) adalah indikator peradangan tubuh. Hubungan antara kolesterol dan

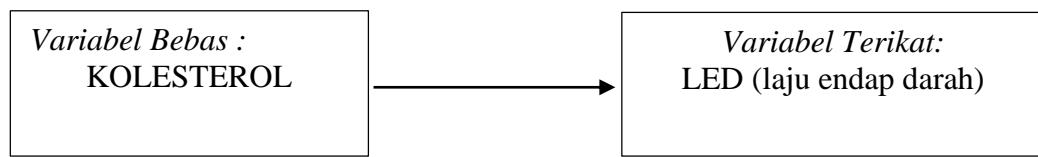
LED menunjukkan bahwa individu dengan kadar kolesterol tinggi lebih berisiko mengalami komplikasi kardiovaskular, termasuk penyakit jantung koroner. (Sukarmin, M., & Iqlima, D. 2019)

## B. Kerangka Teori



Sumber: Kurniawan, A.2021, Sukarmin, M., & Iqlima, D. 2019, Kemenkes RI,2008

### C. Kerangka konsep



### D. Hipotesis

- H0 : Tidak ada hubungan kadar kolesterol total dengan LED pada pasien penyakit jantung koroner
- H1 : Ada hubungan kadar kolesterol total dengan LED pada pasien penyakit jantung koroner