

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Sindrom Koroner Akut

a. Definisi

Sindrom Koroner Akut (SKA) mencakup kondisi pasien yang mengalami perubahan gejala atau tanda klinis baru (Juzar, 2024). SKA merupakan penyakit tidak menular dimana terjadi perubahan patologis atau kelainan dalam dinding arteri koroner yang dapat menyebabkan terjadinya iskemik miokardium dan *Unstable Angina Pectoris* (UAP) serta Infark Miokard Akut (IMA) seperti *Non-ST Elevation Myocardial Infarct* (NSTEMI) dan *ST Elevation Myocardial Infarct* (STEMI) (Wahid dkk., 2019).

b. Patofisiologi

Sindrom Koroner Akut (SKA) sering terjadi karena plak ateroma di pembuluh darah koroner pecah, menyebabkan pembekuan darah (trombus) yang menyumbat pembuluh. Trombus ini bisa menyumbat total atau sebagian pembuluh darah, mengganggu aliran darah dan menyebabkan iskemia (kurangnya pasokan darah) ke jantung. Jika aliran darah terhenti lebih dari 20 menit, jaringan jantung bisa mati (nekrosis) (Juzar, 2024)

Infark miokard tidak selalu disebabkan oleh penyumbatan total pembuluh darah. Penyumbatan sebagian yang disertai penyempitan dinamis pembuluh darah juga bisa menyebabkan

iskemia dan nekrosis jaringan jantung. Selain itu, faktor-faktor seperti demam, anemia, dan takikardia bisa memicu SKA pada pasien dengan plak aterosklerosis. Beberapa pasien juga mengalami SKA karena spasme arteri koroner (*angina Prinzmetal*) atau penyempitan arteri setelah intervensi medis (Juzar, 2024).

c. Diagnosis

Diagnosis SKA menjadi lebih kuat jika keluhan tersebut ditemukan pada pasien dengan karakteristik sebagai berikut:

- 1) Pria
- 2) Diketahui mempunyai penyakit aterosklerosis non-koroner (penyakit arteri perifer/karotis)
- 3) Diketahui mempunyai PJK atas dasar pernah mengalami infark miokard, BPAK atau IKP
- 4) Mempunyai faktor risiko; umur, hipertensi, merokok, dislipidemia, diabetes mellitus, riwayat PJK dini dalam keluarga yang diklasifikasikan sebagai risiko tinggi, risiko sedang atau risiko rendah menurut NCEP (Juzar, 2024).

2. Kolesterol

a. Definisi

Kolesterol merupakan salah satu komponen lemak atau zat lipid seperti yang kita ketahui, lemak merupakan salah satu zat gizi yang sangat diperlukan oleh tubuh kita selain zat gizi lainnya, seperti karbohidrat, protein, vitamin dan mineral. Lemak merupakan salah

satu sumber energi yang memberikan kalori paling tinggi. Selain sebagai salah satu sumber energi, sebenarnya lemak atau khususnya kolesterol memang merupakan zat yang paling dibutuhkan oleh tubuh kita dan memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia (Naim dkk., 2019).

b. Jenis Kolesterol

Terdapat dua jenis kolesterol yaitu *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan *High Density Lipoprotein* (HDL) (Sumarni dkk., 2023).

1) *Low Density Lipoprotein* (LDL)

Kolesterol LDL sering disebut kolesterol jahat karena bisa berbahaya. LDL membawa banyak kolesterol dalam darah. Jika kadar LDL tinggi, kolesterol bisa menumpuk di arteri dan menjadi risiko utama penyakit jantung koroner. Kolesterol berlebih dalam darah mudah menempel di dinding pembuluh darah, menembus dinding melalui sel endotel, dan masuk ke lapisan dinding yang lebih dalam (intima).

LDL ini disebut jahat karena cenderung menempel di dinding pembuluh darah, menyebabkan penyempitan. LDL bisa menempel karena mengalami oksidasi atau rusak oleh radikal bebas. Ketika LDL masuk ke intima, ia mengalami oksidasi tahap pertama dan menjadi LDL-teroksidasi. Ini memicu zat yang menarik monosit (sel darah putih) untuk masuk ke intima.

Selain itu, LDL-teroksidasi mengubah monosit menjadi makrofag.

LDL-teroksidasi kemudian mengalami oksidasi tahap kedua menjadi LDL-teroksidasi sempurna yang mengubah makrofag menjadi sel busa. Sel busa ini saling berikatan dan membentuk gumpalan yang makin lama makin besar, menyebabkan penyempitan lumen pembuluh darah. Situasi ini semakin buruk karena LDL-teroksidasi sempurna juga merangsang sel otot di lapisan pembuluh darah lebih dalam (media) untuk masuk ke intima dan berkembang biak, menambah jumlahnya.

Timbunan lemak (plak kolesterol) membuat pembuluh darah menyempit sehingga aliran darah tidak lancar. Plak kolesterol di dinding pembuluh darah rapuh dan mudah pecah, meninggalkan luka yang bisa memicu pembekuan darah. Karena pembuluh darah sudah menyempit dan mengeras oleh plak kolesterol, bekuan darah ini mudah menyumbat pembuluh darah secara total (Utama, 2021).

2) *High Density Lipoprotein* (HDL)

Kolesterol HDL dikenal sebagai kolesterol baik karena dapat membersihkan kelebihan kolesterol jahat dari pembuluh darah dan membawanya kembali ke hati untuk dibuang melalui empedu. Kolesterol HDL ini tidak berbahaya dan justru melindungi pembuluh darah dari penumpukan plak

aterosklerosis yang bisa menyumbat aliran darah dan meningkatkan risiko penyakit jantung.

Kolesterol berlebih dalam darah diangkut oleh LDL ke sel-sel tubuh, termasuk jantung dan otak, agar dapat berfungsi dengan baik. Namun, jika terlalu banyak, kolesterol ini akan diangkut kembali oleh HDL ke hati untuk diproses dan dibuang melalui empedu. LDL mengandung lebih banyak lemak daripada HDL, sehingga lebih mudah mengambang dalam darah. HDL disebut kolesterol baik karena membantu membersihkan kolesterol dari dinding pembuluh darah, sementara protein utamanya, Apo-A, membuatnya lebih padat dan berat (Utama, 2021).

c. Metabolisme Kolesterol

Kolesterol adalah jenis lemak yang penting dan merupakan komponen utama membran sel serta lapisan luar lipoprotein plasma. Di dalam tubuh, kolesterol bisa berada dalam bentuk bebas atau terikat dengan asam lemak sebagai kolesterol ester. Kolesterol disintesis dari asetil-KoA dan dapat dikeluarkan dari tubuh sebagai kolesterol bebas atau garam empedu, menjaga keseimbangan kolesterol dalam darah.

Proses sintesis kolesterol terdiri dari beberapa tahap yang dimulai dari pembentukan mevalonat dari asetil-KoA. Dua molekul asetil-KoA bergabung membentuk asetoasetil-KoA, kemudian

dikatalisis oleh enzim thiolase. Selanjutnya, asetoasetil-KoA bergabung dengan molekul asetil-KoA lain membentuk HMG-CoA, yang kemudian diubah menjadi mevalonat oleh enzim HMG-CoA reductase. Mevalonat kemudian dibentuk menjadi isoprenoid, lalu menjadi skualan, dan akhirnya menjadi kolesterol setelah beberapa langkah tambahan.

Kolesterol adalah produk metabolisme hewan dan karenanya terdapat dalam makanan yang berasal dari hewan seperti daging, hati, otak dan kuning telur. Sebagian besar kolesterol tubuh berasal dari sintesis (kira-kira 700 mg/hari) dan sisanya berasal dari makanan. Kebanyakan sel dalam tubuh dapat mensintesis kolesterol, walaupun sebagian besar kolesterol disintesis dalam hati. Kolesterol dari makanan diserap di usus dan diangkut bersama lipid lain ke dalam kilomikron dan VLDL. Setelah trigliserida dilepaskan dalam jaringan adiposa, sisa kolesterol dibawa ke hati. Hati juga memproduksi kolesterol dan sebagian dari kolesterol ini diekskresikan dalam empedu. VLDL yang dibentuk di hati mengangkut kolesterol ke dalam plasma. Pada manusia kolesterol total plasma adalah sekitar 200 mg/ dl, meningkat dengan bertambahnya umur dan bervariasi diantara individu. VLDL yang mengandung kolesterol dimetabolisme menjadi IDL dan LDL. Kemudian masuk ke dalam sel jaringan melalui proses endositosis. LDL ini diubah oleh enzim dalam sel, dan kolesterol yang dihasilkan

dapat diangkut kembali oleh HDL ke hati untuk diolah dan dibuang melalui empedu (Siregar & Makmur, 2020).

Makanan yang mengandung banyak lemak dapat meningkatkan kadar kolesterol didalam darah. Puasa telah terbukti menyebabkan penurunan berat badan, perbaikan dalam metabolisme glukosa, profil lipid (mengurangi LDL-C dan meningkatkan HDL-C), serta pengendalian tekanan darah sistolik dan diastolik dibandingkan dengan kondisi awal. Maka dari itu sebaiknya pengambilan sampel untuk pemeriksaan kolesterol dilakukan setelah puasa untuk menghindari kenaikan kadar kolesterol (Isman dkk., 2024).

d. Kadar Kolesterol

Tabel 1. Nilai Rujukan Kadar Kolesterol	
Keterangan	Kadar Kolesterol
Tinggi	>240 mg/dL
Agak Tinggi	200 – 239 mg/dL
Baik	<200 mg/dL

Sumber : P2PTM Kemenkes RI

e. Faktor Risiko Kolesterol

Kadar kolesterol dalam darah dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko. Faktor genetik atau keturunan dapat memainkan peran penting dalam menentukan kadar kolesterol seseorang. Selain itu, usia juga berkontribusi, di mana kadar kolesterol cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Jenis kelamin juga menjadi faktor, karena perbedaan biologis antara pria dan wanita dapat memengaruhi kadar kolesterol. Kebiasaan merokok diketahui dapat

meningkatkan kadar kolesterol, begitu pula dengan konsumsi alkohol yang berlebihan. Obesitas berhubungan erat dengan peningkatan kadar kolesterol. Kondisi diabetes juga memengaruhi metabolisme kolesterol, dan tingkat stres yang tinggi dapat berkontribusi pada peningkatan kadar kolesterol (Hikmah & Cahyani, 2024).

3. Pemeriksaan Kolesterol Metode CHOD-PAP

a. Spesimen

Serum yang merupakan cairan kuning muda, dihasilkan melalui proses sentrifugasi darah yang dibiarkan membeku tanpa penambahan antikoagulan. Penting untuk menyimpan sampel dengan benar guna menjaga kualitasnya. Penyimpanan yang tepat tidak hanya memerlukan suhu yang sesuai, tetapi juga perlindungan dari kontaminasi dan perubahan kimia yang dapat mempengaruhi hasil analisis. Laboratorium harus memiliki prosedur yang jelas untuk menangani dan menyimpan sampel serum agar hasil pemeriksaan tetap valid.

Ada beberapa metode penyimpanan untuk sampel darah, salah satunya menyimpan serum di lemari es pada suhu 2-8°C yang bisa menjaga stabilitas serum hingga enam hari. Namun, menyimpan serum dengan sel darah bisa berdampak negatif pada hasil pemeriksaan karena hemolisis yang bisa terjadi pada sel darah selama penyimpanan lama, yang dapat menyebabkan kontaminasi

serum. Oleh karena itu, penting untuk segera memisahkan serum dari sel darah setelah pengambilan sampel untuk mengurangi risiko tersebut (Supri, 2016).

b. Pemeriksaan Kolesterol

Metode kolorimetri enzimatis atau CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase Deaminase Peroxidase Aminoantipyrin*) adalah metode yang diharuskan oleh pedoman WHO. Prinsip metode ini adalah kolesterol ester dipecah menjadi asam lemak dan kolesterol dengan bantuan enzim kolesterol esterase. Selanjutnya, enzim kolesterol oksidase mengubah kolesterol menjadi hidrogen peroksida dan *Cholesterol-3-one*. Hidrogen peroksida kemudian bereaksi dengan 4-aminoantipyrine dan fenol, membentuk quinoneimine yang menghasilkan warna merah muda. Pada panjang gelombang 500 nm, intensitas warna yang dihasilkan sebanding dengan kadar kolesterol total (Fitri dkk., 2024).

4. Spektrofotometer

Spektrofotometri adalah teknik analisis kimia yang digunakan untuk menentukan komposisi sampel baik secara kuantitatif maupun kualitatif, berdasarkan interaksi antara materi dan cahaya. Ahli kimia telah lama menggunakan warna sebagai indikator untuk mengidentifikasi berbagai zat kimia. Alat yang digunakan dalam teknik ini adalah spektrofotometer, yang berfungsi mengukur absorbansi dengan meneruskan cahaya pada panjang gelombang tertentu melalui wadah

kaca atau kuarsa yang disebut kuvet. Sebagian cahaya akan diserap, sementara sisanya melewati kuvet. Nilai absorbansi cahaya yang melewati kuvet berkaitan dengan konsentrasi larutan di dalamnya.

Spektrofotometer terdiri dari dua komponen utama: spektrometer, yang menghasilkan cahaya dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu, dan fotometer, yang mengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi relatif yang ditransmisikan, direfleksikan, atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang (Tuntun, 2018).

5. Penyimpanan Serum

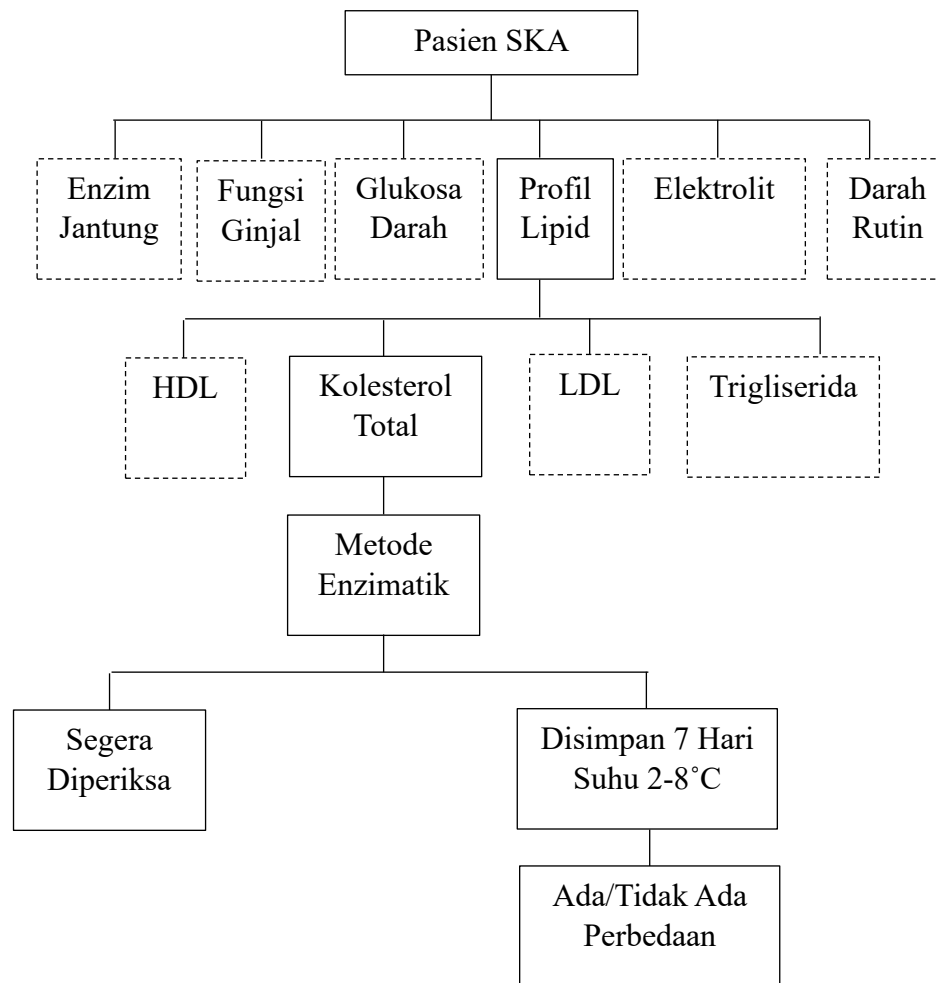
Aktivitas yang paling sering dilakukan setelah pemeriksaan adalah menyimpan reagen dan sampel. Setiap sampel memiliki batas waktu penyimpanan yang dipengaruhi oleh suhu. Untuk menjaga stabilitas sampel, sampel harus disimpan pada suhu yang telah ditentukan. Biasanya, sampel disimpan pada suhu 4–8°C untuk jangka pendek atau 1 minggu dan pada suhu –20°C untuk penyimpanan yang lebih lama atau 6 bulan (Maulidiyanti dkk., 2021).

Salah satu faktor yang mempengaruhi stabilitas sampel adalah suhu. Untuk pemeriksaan kolesterol total, suhu penyimpanan yang dianjurkan adalah 20-25°C selama 6 jam, 4°C selama 6 hari, dan -20°C selama 6 bulan. Sampel serum untuk pemeriksaan kolesterol total sebaiknya disimpan pada suhu antara 2-8°C, dengan suhu 4°C sebagai yang paling

dianjurkan. Hal ini dilakukan untuk memastikan stabilitas sampel serum, terutama struktur lipoprotein, tetap terjaga (Purbayanti, 2015).

Pada pemeriksaan kolesterol total dengan metode CHOD-PAP, baik yang menggunakan sampel serum maupun plasma EDTA, ditemukan bahwa rata-rata kadar kolesterol total menurun dibandingkan dengan sampel yang langsung diperiksa. Semakin lama waktu penyimpanan, semakin rendah kadar kolesterol total yang terukur. Hal ini terjadi karena ketidakseimbangan dalam komposisi enzim lipase serum. Enzim lipase berfungsi mengubah lemak dan ester yang terbentuk dalam air menjadi asam lemak rantai panjang dan gliserol. Kurangnya air dalam serum mencegah enzim lipase memetabolisme lemak. Serum yang disimpan dalam waktu lama cenderung kehilangan air. Oleh karena itu, penting untuk tidak menyimpan serum terlalu lama guna menghindari penurunan kadar kolesterol (Fitri dkk., 2024).

B. Kerangka Teori



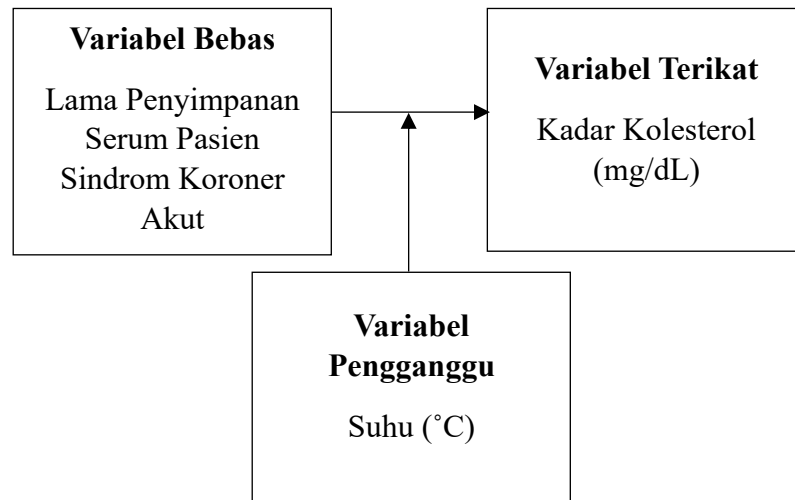
Keterangan :

Variabel yang diteliti

Variabel yang tidak diteliti

Gambar 1. Kerangka Teori

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 2. Hubungan Antar Variabel

D. Hipotesis

Ada perbedaan kadar kolesterol pasien sindrom koroner akut yang segera diperiksa dan disimpan selama 7 hari pada suhu 2-8°C.