

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Vegetarian

1. Sejarah vegetarian

Sejarah pola makan vegetarian berawal dari era prasejarah, di mana manusia purba bergantung pada makanan nabati. Praktik ini berkembang dalam berbagai budaya dan agama, seperti Hindu di India yang menekankan prinsip non-kekerasan (ahimsa) dan mensucikan sapi (Hargreaves et al., 2021). Di Eropa, vegetarianisme mulai dikenal pada abad ke-6 SM oleh kelompok Orfik dan Pythagoras, yang menghindari daging karena keyakinan reinkarnasi dan etika terhadap hewan. Pythagoras bahkan dianggap sebagai bapak vegetarianisme (Leitzmann, 2014).

Alasan utama vegetarianisme sejak zaman kuno hingga kini meliputi pandangan bahwa hewan memiliki kemampuan berpikir, kesehatan, dan kedekatan spiritual. Pada masa Renaisans, tokoh seperti Leonardo da Vinci menganut pola makan nabati, sementara pada era Pencerahan, Voltaire dan Rousseau mendukung vegetarianisme (Leitzmann, 2014).

Pada abad ke-19, masyarakat vegetarian pertama didirikan di Inggris (1847) dan menyebar ke AS dan Jerman, didukung tokoh seperti Sylvester Graham dan Mahatma Gandhi. Gandhi menekankan prinsip berbagi sumber daya, menyatakan, "Ada makanan yang cukup untuk kebutuhan semua orang, tetapi tidak untuk keserakahan semua orang" (Leitzmann, 2014).

2. Definisi vegetarian

Vegetarian merupakan orang yang dengan pola makan hanya mengonsumsi makanan atau olahan yang bersumber dari tanaman (plant-base) termasuk jamur, ganggang dan garam, dengan atau tanpa susu (Gabriella dan Kano, 2023). Namun secara menyeluruh tidak mengonsumsi daging, unggas, dan hewan laut (Sukmawati dkk., 2021).

3. Jenis vegetarian

a. Pure vegetarian (vegan)

Vegetarian jenis ini sepenuhnya menghindari konsumsi makanan yang mengandung protein hewani seperti telur, susu, daging, ikan dan olahan lainnya, namun hanya mengonsumsi makanan yang mengandung protein nabati saja seperti biji-bijian, kacang-kacangan, sayur-sayuran dan buah-buahan (Dwi Lestari dkk., 2023).

b. Lacto-vegetarian

Kelompok vegetarian ini juga sama sama mengonsumsi makanan yang hanya mengandung protein nabati saja namun yang membedakan pada kelompok ini yakni kelompok *lacto-vegetarian* masih dapat mengonsumsi susu beserta hasil olahan lainnya (Dwi Lestari dkk., 2023).

c. Lacto-ovo vegetarian

Kelompok vegetarian *lacto-ovo* merupakan vegetarian yang mengonsumsi produk tumbuh-tumbuhan dan nabati yang membedakan pada kelompok ini adalah masih mentoleransi atau memperbolehkan mengonsumsi telur dan susu beserta produk olahannya namun tetap tidak mengonsumsi segala jenis daging baik daging, unggas dan ikan (Dwi Lestari dkk., 2023).

4. Kelebihan diet vegetarian

Diet vegetarian menawarkan berbagai kelebihan, termasuk manfaat kesehatan yang signifikan. Pola makan ini dikaitkan dengan jantung lebih sehat dengan risiko penyakit yang lebih rendah, obesitas, diabetes tipe 2, dan beberapa jenis kanker, berkat kandungan serat, vitamin, fitokimia tinggi, lemak jenuh dan kolesterol yang cenderung rendah. Selain itu, diet vegetarian umumnya lebih kaya akan serat makanan, asam folat, vitamin C dan E, serta mineral seperti potasium dan magnesium, yang semuanya berkontribusi pada kesehatan secara keseluruhan. Vegetarian umumnya menunjukkan indeks massa tubuh (IMT) lebih rendah dan postur tubuh yang lebih ramping dibandingkan dengan non-vegetarian, yang dapat mengurangi risiko penyakit terkait obesitas. Pola makan ini juga dikaitkan dengan tingkat kolesterol total dan LDL yang lebih rendah, sehingga lebih jauh menurunkan risiko penyakit jantung. Selain itu, diet vegetarian dapat meningkatkan asupan nutrisi pelindung dan fitokimia sambil meminimalkan faktor diet yang berbahaya. Dengan perencanaan yang baik, diet vegetarian dapat memberikan keuntungan kesehatan yang signifikan, meskipun penting untuk memastikan kecukupan nutrisi tertentu (Craig, 2009).

5. Kekurangan diet vegetarian

Selain memberikan keuntungan, diet vegetarian juga memiliki beberapa kekurangan, seperti risiko tinggi kekurangan nutrisi penting yang diperlukan dalam pembentukan hemoglobin, seperti zat besi, zinc, tembaga, protein, dan vitamin B12. Remaja putri lebih rentan terhadap anemia, sebab pada fase pertumbuhan dan perkembangan ini kebutuhan gizi mereka meningkat. Selain itu, gaya hidup remaja putri yang sering kali fokus pada menjaga postur tubuh ideal membuat mereka

cenderung membatasi asupan makanan, termasuk mengikuti diet vegetarian, serta siklus menstruasi bulanan yang dapat meningkatkan risiko anemia defisiensi besi (Marlina dan Rahmadini, 2021).

B. Lemak

1. Pengertian

Lemak adalah salah satu komponen makronutrien yang mengandung energi paling tinggi dibandingkan dengan protein atau karbohidrat. Peran utama lemak dalam tubuh berbeda dari sumber energi lainnya. Seperti protein, lemak terdiri dari komponen mikro yang dikenal sebagai asam lemak. Setiap gram lemak mampu menyediakan energi 2,5 kali lebih besar dibandingkan protein atau karbohidrat. Secara kimia, lemak termasuk kelompok senyawa heterogen yang banyak ditemukan pada jaringan tumbuhan dan hewan. Lemak bersifat hidrofobik, namun dapat dilarutkan dalam pelarut organik (contohnya kloroform, eter, dan benzene) (Subandiyono dan Hastuti, 2016).

2. Fungsi

Kebutuhan lemak yang diperlukan oleh tubuh manusia bervariasi. Individu yang tinggal di lingkungan bersuhu rendah atau yang melakukan pekerjaan berat memerlukan lebih banyak lemak (Adi Santika, 2016). Lemak memiliki peran penting dalam tubuh, di antaranya:

- a. Melindungi tubuh dari suhu dingin.
- b. Berfungsi sebagai pelarut vitamin A, E, K, dan D.
- c. Menjadi komponen pembentuk vitamin dan hormon.
- d. Melindungi organ vital dengan bertindak sebagai bantalan lemak.
- e. Menghasilkan energi dalam jumlah tinggi.

- f. Berperan dalam pembentukan asam kolat dan empedu.
- g. Menahan rasa lapar dengan memperlambat proses pencernaan, sehingga mencegah rasa lapar datang terlalu cepat.
- h. Menjadi salah satu komponen penyusun membran sel.

3. Klasifikasi lemak

Menurut komposisi kimia, lemak dapat dibagi menjadi tiga kategori utama (Adi Santika, 2016).

a. Lemak sederhana

Lemak sederhana terdiri dari trigliserida, yaitu satu molekul gliserol yang terikat dengan tiga asam lemak. Contoh lemak sederhana ialah minyak.

b. Lemak murni

Lemak murni, atau derivat lemak, merupakan zat yang terbentuk melalui proses hidrolisis lipid, yang menghasilkan senyawa seperti asam lemak dan senyawa kolesterol. Dilihat dari struktur ikatan kimianya, asam lemak dapat diklasifikasikan kedalam dua jenis:

- 1) Asam Lemak Jenuh: Asam lemak ini dikategorikan sebagai zat yang bisa diproduksi oleh tubuh manusia, karena manusia mampu mensintesisnya sendiri. Pada suhu kamar, asam lemak ini umumnya berwujud padat. Salah satu contohnya adalah mentega, yang berasal dari lemak hewani..
- 2) Asam Lemak Tidak Jenuh: Asam lemak ini bersifat tidak dapat diproduksi oleh tubuh dan biasanya berada dalam bentuk cair pada suhu kamar. Seperti minyak yang berasal dari lemak nabati.

c. **Lemak campuran**

Lemak campuran merupakan kombinasi senyawa lemak dengan senyawa non-lemak. Beberapa contoh lemak campuran antara lain lipoprotein, fosfolipid, dan fosfatidilkolin.

4. Sumber lemak

Berdasarkan asalnya sumber lemak dibagi menjadi dua jenis yakni (Adi Santika, 2016) :

a. **Lemak nabati**

Lemak nabati berasal dari tumbuhan. Contoh bahan yang mengandung lemak nabati termasuk zaitun, kelapa, kemiri, kacang tanah, kedelai, dan sebagainya.

b. **Lemak hewani**

Lemak hewani berasal dari hewan. Bahan-bahan yang mengandung lemak hewani meliputi susu, ikan, daging, keju, telur, dan lainnya.

C. Kolesterol

1. Pengertian

Kolesterol adalah senyawa lemak kompleks yang memiliki peranan penting dalam tubuh manusia. Sekitar 80% kolesterol diproduksi di organ hati, sementara 20% sisanya berasal dari makanan yang kita konsumsi. Kolesterol berfungsi dalam membentuk dinding sel dan membantu produksi hormon-hormon tertentu, seperti hormon steroid (Diko Utama dan Indasah, 2021).

Karena kolesterol tidak larut dalam darah, ia perlu diangkut dengan bantuan protein dalam bentuk lipoprotein. Lipoprotein berfungsi sebagai pengangkut kolesterol dalam sistem peredaran darah, memungkinkan kolesterol untuk didistribusikan ke berbagai bagian tubuh (Diko Utama dan Indasah, 2021).

Walaupun kolesterol diperlukan untuk kesehatan, kelebihan kolesterol—terutama yang berasal dari makanan tinggi lemak hewani, telur, dan junk food—dapat menimbulkan masalah. Jika kadar kolesterol dalam tubuh terlalu tinggi, kolesterol berlebih dapat penumpukan zat di dinding pembuluh darah, dapat mengakibatkan aterosklerosis, yakni pengerasan atau penyempitan pembuluh darah (Diko Utama dan Indasah, 2021).

Kondisi aterosklerosis dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit jantung dan stroke. Oleh karena itu, meskipun kolesterol memiliki fungsi penting dalam tubuh, penting untuk menjaga asupan kolesterol agar tetap seimbang dan dalam rentang yang sehat untuk mengurangi risiko masalah kesehatan terkait (Diko Utama dan Indasah, 2021).

2. Jenis-jenis kolesterol

a. Kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL)

Kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL), umumnya disebut kolesterol jahat, bertugas membawa kolesterol melalui darah. Ketika kadar LDL meningkat, kolesterol dapat mengendap di dinding arteri, yang dapat menyebabkan pembentukan plak dan penyempitan pembuluh darah. Proses ini dimulai ketika LDL menembus lapisan endotel yang melapisi pembuluh darah dan masuk ke lapisan intima di bawahnya. Oksidasi LDL dimulai di dalam lapisan intima, LDL mengalami oksidasi pertama, membentuk LDL teroksidasi yang menarik monosit, jenis sel darah putih, ke area tersebut. Monosit kemudian berubah menjadi makrofag, yang memfagosit LDL teroksidasi. LDL yang sudah teroksidasi akan teroksidasi lagi hingga sempurna. Proses ini kemudian menyebabkan makrofag berubah menjadi sel busa. Sel-sel busa ini berkumpul membentuk gumpalan plak

kolesterol yang menyempitkan lumen pembuluh darah dan mengurangi aliran darah. Plak kolesterol yang tidak stabil bisa pecah, menciptakan luka pada dinding pembuluh darah yang merangsang pembentukan trombus (bekuan darah). Bekuan ini dapat menyumbat pembuluh darah secara total, meningkatkan risiko penyakit jantung koroner dan stroke, serta memperburuk kondisi kesehatan dengan menyempitkan dan mengeras pembuluh darah seiring waktu (Diko Utama dan Indasah, 2021).

Tabel 1
Klasifikasi Kadar Kolesterol LDL

No	Batas	Keterangan
1.	<100 mg/dL	Optimal
2.	100-129 mg/dL	Mendekati normal
3.	130-159 mg/dL	Batas Normal Tinggi
4.	160-189 mg/dL	Tinggi
5.	>190 mg/dL	Sangat tinggi

(Diko Utama dan Indasah, 2021)

b. Kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL)

Kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL) umumnya dinamai kolesterol baik dikarenakan peranannya yang krusial untuk mempertahankan kesehatan pembuluh darah dan mencegah penyakit jantung. HDL bertugas mengangkut kelebihan kolesterol jahat (LDL) yang menumpuk di arteri kembali ke hati, di mana kolesterol tersebut diproses dan dibuang melalui empedu. Dengan melakukan ini, HDL membantu mencegah terbentuknya plak kolesterol yang dapat menyebabkan penyempitan arteri, kondisi ini diketahui bernama aterosklerosis, memperbesar bahaya serangan jantung dan stroke (Diko Utama dan Indasah, 2021).

Sementara itu, LDL yang mengandung lebih banyak lemak dan lebih sedikit protein dibandingkan HDL, dikenal sebagai kolesterol jahat karena cenderung meninggalkan kolesterol di pembuluh darah. Meskipun LDL berfungsi untuk mengangkut kolesterol dari hati ke berbagai sel tubuh seperti otot jantung dan otak, kelebihan kolesterol yang tidak digunakan dapat menumpuk di arteri. Di sinilah HDL memainkan peran penting dengan membersihkan kolesterol berlebih dan mengembalikannya ke hati (Diko Utama dan Indasah, 2021).

HDL memiliki kepadatan yang lebih tinggi dan lebih berat dari LDL karena komponen proteinnya yang dominan, yaitu apolipoprotein A (Apo-A). Dengan kandungan lemak yang lebih sedikit, HDL lebih efektif dalam mencegah penumpukan plak kolesterol, menjaga kebersihan dan elastisitas pembuluh darah. Oleh karena itu, tingkat HDL yang tinggi dalam darah sangat baik untuk kesehatan jantung, sedangkan tingkat LDL yang tinggi justru dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular (Diko Utama dan Indasah, 2021).

Tabel 2
Klasifikasi Kadar Kolesterol HDL

No	Batas	Keterangan
1.	<40 mg/dL	Rendah
2.	>60 mg/dL	Tinggi

(Diko Utama dan Indasah, 2021)

c. Trigliserida

Sama seperti HDL dan LDL, trigliserida juga merupakan parameter krusial yang memerlukan perhatian. Trigliserida adalah tipe lipid yang ditemukan dalam darah serta pada organ tubuh lainnya. Kadar trigliserida yang tinggi dalam darah dapat memicu peningkatan kadar kolesterol. Faktor-faktor yang berdampak pada

kadar trigliserida meliputi obesitas, minuman keras, asupan gula yang banyak, serta makanan berlemak. Untuk mengendalikan kadar trigliserida yang tinggi (TG), dapat diterapkan pola makan rendah karbohidrat. Peningkatan kadar trigliserida sering kali dikaitkan dengan minuman keras, obesitas, asupan gula tinggi atau berlemak, serta pola hidup yang kurang sehat. kondisi ini dapat memperbesar peluang terjadinya serangan jantung dan stroke. Orang dengan kadar trigliserida tinggi lebih rentan mengalami hipertensi dan berisiko terkena diabetes (Diko Utama dan Indasah, 2021).

Tabel 3
Klasifikasi Kadar Trigliserida

No	Batasan	Keterangan
1.	<150 mg/dL	Normal
2.	150-199 mg/dL	Batas Normal Tinggi
3.	200-499 mg/dL	Tinggi

(Diko Utama dan Indasah, 2021)

d. Kolesterol total

Kolesterol adalah jenis lemak yang ditemukan pada sel-sel di dalam tubuh manusia. Kolesterol sering dianggap negatif dikarenakan erat kaitannya dengan penyakit kardiovaskular, jika ditinjau dari dampak positifnya sebenarnya kolesterol berperan penting dalam menjalankan fungsi biologis, terutama dalam pembentukan membrane sel, lapisan pelindung sel sel tubuh. Selain itu kolesterol juga berperan penting dalam sintesis hormone steroid, termasuk hormone esterogen, progesterone dan testosterone (Rais, Aziz, dan Surdianah., 2024).

Kadar kolesterol total merupakan suatu pemeriksaan medis yang diperuntukkan untuk mengukur jumlah kolesterol di dalam darah. Dimana pemeriksaan kadar kolesterol total melibatkan jumlah kadar HDL, LDL dan

sejumlah trigliserida. Pemeriksaan ini juga langkah awal untuk mengevaluasi risiko penyakit jantung dan gangguan pembuluh darah. Meskipun kolesterol diperlukan dalam berbagai, kadar kolesterol yang berlebihan dalam darah dapat meningkatkan resiko pembentukan plak di dalam arteri. Akumulasi plak ini berpotensi menyebabkan penyumbatan arteri yang pada akhirnya dapat meningkatkan resiko serangan jantung atau stroke (Rais, Aziz, dan Surdianah., 2024).

Tabel 4
Klasifikasi Kadar Kolesterol Total

No	Batasan	Keterangan
1.	<200 mg/dL	Normal
2.	200-239 mg/dL	Ambang Batas Tinggi
3.	>240 mg/dL	Tinggi

(Makbul Aman M dkk., 2019)

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol

a. Genetik

Sekitar 80% kolesterol dalam darah dihasilkan secara alami oleh tubuh. Faktor genetik dapat mempengaruhi produksi kolesterol, sehingga seseorang dapat memiliki kadar kolesterol lebih tinggi dibandingkan orang lain, meskipun asupan makanan berkolesterol atau lemak jenuh mereka rendah. Kadar homosistein dalam darah yang juga dipengaruhi oleh faktor genetik, dapat berkontribusi terhadap peningkatan kolesterol. Zat ini dapat memicu meningkatnya aktivitas hiperkoagulasi platelet, mengganggu fungsi endotel pembuluh darah, serta memicu oksidasi LDL. Individu dengan kondisi familial hypercholesterolemia (hiperkolesterolemia turunan) cenderung memiliki kolesterol tinggi dapat

diwariskan dalam keluarga, meningkatkan risiko serangan jantung dini (Mulyani, Rahmad, dan Jannah., 2018).

b. Faktor jenis kelamin

Jenis kelamin menjadi salah satu faktor yang dapat memengaruhi kadar kolesterol total dalam tubuh. Namun, menurut penelitian yang dilakukan oleh Ujiani (2015) menyebutkan tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan kadar kolesterol. Namun, perubahan kadar kolesterol dapat dipengaruhi oleh perbedaan fisiologis yang terjadi pada pria dan wanita, terutama akibat peran hormon. Pada masa kanak-kanak, kadar kolesterol pada anak perempuan cenderung lebih tinggi dibandingkan anak laki-laki. yang kemungkinan besar dipengaruhi oleh hormon testosteron pada laki-laki selama masa remaja. Setelah usia 20 tahun, kadar kolesterol pria cenderung meningkat dibandingkan dengan wanita. Namun, setelah memasuki masa menopause, kadar kolesterol wanita mengalami peningkatan yang signifikan akibat penurunan hormon estrogen. Estrogen berperan dalam menjaga distribusi lemak tubuh dan metabolisme lipid, sehingga penurunan kadar hormon ini pada wanita menopause dapat menyebabkan distribusi lemak yang tidak merata dan peningkatan kadar kolesterol total. Sebaliknya, pria yang memiliki hormon androgen sejak masa pubertas cenderung menunjukkan pola metabolisme lipid yang berbeda dibandingkan wanita (Mulyani, Rahmad, dan Jannah., 2018).

c. Usia

Faktor usia sangat mempengaruhi kadar kolesterol dalam darah, hal ini dikarenakan peningkatan kadar kolesterol merupakan hal yang alami terjadi saat proses penuaan. Yang artinya semakin bertambah umur, maka semakin banyak waktu

yang dimiliki oleh seseorang untuk berpotensi mengalami gangguan kesehatan. Hal ini terjadi dikarenakan seiring berlanjutnya usia maka akan terjadi pula penurunan fungsi-fungsi organ tubuh (Kusuma Yudha, dan Suidah, 2023).

d. Pola makan

Kelebihan asupan karbohidrat, protein, dan lemak dapat berperan dalam meningkatkan kadar kolesterol dalam tubuh. Karbohidrat yang dikonsumsi dalam jumlah tinggi akan dipecah menjadi glukosa, yang kemudian dihidrolisis menjadi piruvat dan diubah menjadi asetil-KoA. Ketika kebutuhan energi tubuh telah terpenuhi, sisa karbohidrat akan disimpan sebagai glikogen. Namun, apabila kapasitas penyimpanan glikogen penuh, karbohidrat yang dikonsumsi secara berlebih akan diganti menjadi trigliserida dan disimpan dalam jaringan adiposa, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam tubuh (Mulyani, Rahmad, dan Jannah., 2018).

Demikian pula, konsumsi protein dalam jumlah berlebih dapat berpotensi dengan peningkatan kadar kolesterol. Protein yang diserap di usus halus akan dipecah menjadi asam amino, yang sebagian besar akan diubah menjadi asetil-KoA. Asetil-KoA ini selanjutnya diubah menjadi trigliserida dan disimpan dalam jaringan lemak. Hal ini diperburuk oleh fakta bahwa makanan tinggi protein sering kali juga mengandung lemak tinggi, sehingga berpotensi meningkatkan risiko obesitas dan kolesterol tinggi. Asupan lemak yang tinggi juga memiliki dampak serupa, karena sebagian besar lemak masuk ke dalam tubuh dengan bentuk trigliserida. Trigliserida ini dipecah menjadi asam lemak bebas, yang kemudian dioksidasi menjadi asetil-KoA untuk menghasilkan energi. Jika asupan karbohidrat, protein, dan lemak

melebihi kebutuhan tubuh, akumulasi asetil-KoA akan meningkat, sehingga mendorong peningkatan kadar kolesterol (Mulyani, Rahmad, dan Jannah., 2018).

Menurut Sulviana (2008), konsumsi protein dalam jumlah berlebihan tidak memberikan manfaat bagi tubuh karena makanan tinggi protein sering kali mengandung kadar lemak tinggi, yang pada akhirnya dapat meningkatkan risiko obesitas dan berbagai gangguan metabolik. Oleh karena itu, keseimbangan dalam asupan makronutrien sangat penting untuk mempertahankan kadar kolesterol dalam batas normal (Mulyani, Rahmad, dan Jannah., 2018).

e. Konsumsi kopi

Konsumsi kopi yang berlebih dapat memicu meningkatnya kadar kolesterol total pada tubuh, yang kemudian memicu penumpukan lemak, yang berakibat vasokonstriksi, yang selanjutnya meningkatkan kerentanan terhadap serangan jantung dan stroke. Kandungan kafein yang terkandung pada kopi dapat menyebabkan aritmia jantung. Risiko peningkatan kadar kolesterol cenderung pada kopi yang tidak disaring daripada kopi yang disaring, karena terdapat kandungan *kafestol* dan *kahweol* pada minyak biji kopi dapat menyebabkan kadar kolesterol dalam darah meningkat (Mulyani, Rahmad, dan Jannah., 2018).

f. Indeks masa tubuh (IMT)

Indeks masa tubuh (IMT) yang tinggi atau kondisi obesitas menandakan adanya penumpukan lemak di dalam tubuh, yang kemungkinan besar juga terdapat di dalam aliran darah. Obesitas dapat menyebabkan kadar kolesterol tinggi dan meningkatkan risiko penyakit jantung, diabetes, dan masalah kesehatan serius lainnya. (Rahma, Wicaksono, dan Tien., 2017).

4. Metode pemeriksaan kadar kolesterol

a. *Point of Care Testing* (POCT)

Point-of-Care Testing (POCT) adalah serangkaian tes laboratorium sederhana dengan menggunakan alat pengukur. Instrumen ini juga dikenal sebagai pengujian *bedside near patient testing*. Tes ini dapat dilakukan dalam waktu kurang dari lima menit. Untuk menggunakan instrument ini, sampel darah diambil dari kapiler ujung jari dan ditempelkan pada strip dengan reagen. Strip kemudian dimasukkan ke dalam alat pembaca (Rahaju, Rustiana, dan Inayah., 2023).

Prinsip dari POCT ini ialah dengan reaksi enzimatik dan pembentukan warna. Dalam strategi POCT, respons yang terjadi pada bantalan permeabel yang mengandung enzim kolesterol esterase dan kolesterol oksidase menghasilkan H_2O_2 . Hidrogen peroksida ini pada saat itu mengoksidasi senyawa warna, menghasilkan perubahan warna yang pekat. Perubahan warna diantisipasi memiliki hubungan langsung dengan kolesterol. Metode ini sangat efektif, murah dan mudah digunakan (Rahaju, Rustiana, dan Inayah., 2023).

b. Metode *cholesterol oksidase para amino phenazone* (CHOD-PAP)

Prinsip metode CHOD-PAP didasarkan pada reaksi kolesterol oksidase yang menghasilkan peroksida. Peroksida yang terbentuk kemudian bereaksi dengan 4-aminoantipirin, membentuk senyawa quinoneimine berwarna merah muda. Intensitas warna yang dihasilkan memiliki hubungan proporsional dengan kadar kolesterol dalam sampel, sehingga dapat diukur melalui absorbansi (Anipah dkk., 2023).

c. Metode *lieberman-buchard*

Metode *Lieberman-buchard* adalah metode untuk menganalisis konsentrasi kolesterol secara kimiawi. Prinsip pengoperasian metode ini didasarkan pada penurunan kompleks reaksi warna dalam sampel, yang berbanding lurus dengan penurunan kadar kolesterol dalam sampel (Dima Pratama dan Anggraini, 2023).