

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Diabetes Mellitus**

##### **2.1.1. Definisi Diabetes Mellitus**

Diabetes mellitus ialah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Selain terjadi gangguan metabolisme gula, pasien diabetes mellitus juga mengalami gangguan metabolisme lipid, disertai kenaikan berat badan sampai terjadinya obesitas, dan gejala hipertensi (Amin & Sahroh, 2024)

DM merupakan penyakit kronis dimana kadar gula darah melebihi batas normal. Kadar gula darah tidak teratur 200 mg/dL atau lebih tinggi dan kadar gula darah puasa 126 mg/dL atau lebih tinggi. DM dikenal sebagai *silent killer* karena penderitanya seringkali tidak menyadarinya dan pada saat ditemukan, komplikasi sudah terjadi. DM dapat menyerang hampir seluruh organ tubuh manusia, mulai dari kulit hingga jantung, dan dapat menyebabkan komplikasi (Petersmann et al., 2018)

Menurut (PERKENI 2021) kriteria diagnosis diabetes ialah dengan pemeriksaan glukosa puasa >126 mg/dL, pemeriksaan glukosa plasma > 200 mg/dL dan pemeriksaan glukosa darah sewaktu > 200 mg/dL (Soelistijo, 2021)

##### **2.1.2. Klasifikasi Diabetes Mellitus**

###### 1) Diabetes mellitus tipe I

DM tipe I atau diabetes mellitus yang bergantung pada insulin (IDDM). Diabetes ini disebabkan oleh kerusakan sel beta pankreas yang biasanya terjadi karena reaksi autoimun dan menyebabkan defisiensi insulin absolut. Gejala DM terjadi ketika sel beta rusak ketika mencapai 80-90%. Pada anak-anak, kerusakan sel pankreas terjadi lebih cepat daripada pada orang dewasa. Sebagian besar pasien dengan tipe I DM memiliki antibodi yang menunjukkan proses autoimun, sementara porsi kecil tidak menunjukkan proses autoimun.

###### 2) Diabetes mellitus tipe II

Sebagian besar (90%) kasus diabet adalah DM tipe II yang dulu dikenal sebagai non-insulin *Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM). Diabetes Mellitus tipe II ini menunjukkan adanya penurunan kemampuan insulin untuk bekerja di jaringan

jaringan perifer (*insulin resistance*) dan terjadi disfungsi sel beta. Pankreas tidak mampu mensekresi insulin dalam jumlah yang cukup untuk mengkompensasi *insulin resistance*. Sehingga kedua hal ini menyebabkan terjadinya defisiensi insulin relatif. Kegemukan atau obesitas berhubungan dengan kondisi ini dan biasanya terjadi pada usia > 40 tahun. Pada DM tipe II ini, kadar insulin bisa tinggi, rendah atau normal sehingga penderita tidak tergantung pada pemberian insulin.

### 3) Diabetes mellitus Gestational

DM selama kehamilan (diabetes gestasional GDM) adalah kehamilan normal dan disertai dengan peningkatan resistensi terhadap insulin (wanita hamil tidak dapat mempertahankan status *euglymy* mereka). Faktor risiko untuk diabetes mellitus gestasional: adanya riwayat keluarga DM, obesitas, dan glukouria. Prevalensi bayi baru lahir meningkat dalam kasus GDM seperti hipoglikemia, makrosomia, polostemia dan ikterus. Situasi ini dapat terjadi karena bayi yang lahir oleh ibu GDM merangsang lebih banyak insulin dan pertumbuhan bayi dan pertumbuhan makrosomia. Insiden GDM adalah sekitar 3-5 % di masa depan, sehingga ibu berisiko menderita diabetes.

### 4) Diabetes mellitus tipe yang lain

Hiperglikemia yang terjadi pada individu subkelas ini karena kelainan spesifik, misal kelainan genetik fungsi sel-sel beta, endokrinopati (*Cushing's disease, akromegali*), pemakaian obat-obatan yang mengganggu fungsi sel beta (misal dilantin), pemakaian obat yang mengganggu fungsi insulin (misal obat kelompok  $\beta$ -adrenergik) dan infeksi atau sindroma genetik (*Down's syndrome, Klinefelter's*) (Setiawan, 2022).

## 2.1.3. Patofisiologi Terjadinya Diabetes Mellitus

Patofisiologi DM dapat disebabkan oleh dua kondisi: resistensi insulin dan disfungsi sel  $\beta$  pankreas. Diabetes tipe 2 terjadi ketika sel target insulin tidak merespons insulin secara normal. Kondisi ini dikenal sebagai resistensi insulin. Perkembangan resistensi insulin disebabkan oleh perkembangan obesitas, berkurangnya aktivitas fisik dan penuaan. Pada pasien diabetes tipe 2, produksi glukosa hati melebihi kadar normal tetapi tidak menyebabkan kerusakan autoimun pada sel  $\beta$  Langerhans (Fatmona *et al.*, 2023)

Penurunan fungsi insulin pada pasien diabetes tipe 2 bersifat relatif, bukan absolut. Selama perkembangan diabetes tipe 2, sel- $\beta$  menandakan adanya gangguan pada sekresi insulin fase pertama, dimana sekresi insulin tidak cukup untuk mengimbangi resistensi insulin dan merusak sel beta pankreas jika ditangani secara tidak tepat. Kerusakan ini berlangsung secara bertahap dan biasanya menyebabkan kekurangan insulin, sehingga orang yang terkena memerlukan insulin eksogen. Orang dengan diabetes tipe 2 biasanya memiliki dua faktor penyebab: resistensi insulin dan kekurangan insulin (Fatmona *et al.*, 2023)

#### **2.1.4. Gejala Klinis Diabetes Mellitus**

Gejala akut dan tambahan yang dapat dialami penderita diabetes:

##### **1. Gejala Akut**

##### **a. Poliuri (sering buang air kecil)**

Seringnya buang air kecil, terutama pada malam hari, yang dikenal sebagai poliuria, terjadi akibat kadar gula darah yang melebihi ambang ginjal (lebih dari 180 mg/dL). Ketika hal ini terjadi, gula akan dikeluarkan melalui *urine*. Untuk menurunkan konsentrasi *urine* untuk dihasilkan, tubuh berupaya menyerap sebanyak mungkin air ke dalam *urine*, sehingga menyebabkan frekuensi buang air kecil meningkat dengan jumlah yang lebih banyak.

Dalam kondisi normal, keluaran *urine* perhari berkisar sekitar 1,5 liter. Namun, pada pasien diabetes mellitus yang tidak terkontrol, keluaran *urine* bisa mencapai lima kali lipat dari jumlah tersebut. Selain itu, penderita sering merasa haus dan ingin mengonsumsi air putih dalam jumlah banyak, kondisi ini dikenal sebagai polidipsia. Dengan peningkatan ekskresi *urine*, tubuh akan mengalami dehidrasi. Untuk mengatasi dehidrasi ini, tubuh akan menstimulasi rasa haus, sehingga penderita merasa perlu untuk selalu minum, terutama air dingin, manis, dan segar dalam jumlah banyak.

##### **b. Polidipsia (banyak minum)**

Polidipsia adalah kondisi di mana seseorang merasa haus berlebihan, dan sering kali merupakan gejala awal diabetes. Namun, gejala -gejala ini tidak berarti bahwa seseorang selalu menderita diabetes. Karena orang yang terlibat dalam aktivitas yang intens atau cuaca panas juga bisa sedikit haus. Kadar gula berlebih dalam darah terus menerus diserap dari jaringan, mengakibatkan dehidrasi.

c. *Polifagi* (cepat merasa lapar)

Polifagi adalah kondisi di mana seseorang cepat merasa lapar dan mengalami peningkatan nafsu makan. Penderita DM sering kali mengalami masalah dengan insulin, yang mengakibatkan penyerapan gula ke dalam sel-sel tubuh menjadi kurang optimal. Akibatnya, energi yang dihasilkan pun berkurang, sehingga mereka merasa lemas dan kurang berenergi. Selain itu, sel-sel tubuh juga mengalami kekurangan gula, yang membuat otak berasumsi bahwa kurangnya energi disebabkan oleh asupan makanan yang rendah. Untuk mengatasi perasaan tersebut, tubuh merespons dengan memicu rasa lapar.

d. Berat badan menurun

Ketika tubuh tidak mendapatkan cukup energi dari gula akibat kekurangan insulin, ia akan mencari sumber energi lain dengan memproses lemak dan protein yang tersimpan. Bagi penderita DM yang tidak terkontrol, proses ini dapat menyebabkan hilangnya hingga 500gram glukosa dalam urine setiap 24 jam, yang setara dengan kehilangan sekitar 2000 kalori per hari. Gejala lainnya yang mungkin muncul akibat komplikasi termasuk kesemutan di kaki, gatal-gatal, atau luka yang sulit sembuh. Pada wanita, gejala ini kadang disertai dengan rasa gatal di area selangkangan (*pruritus vulva*), sementara pada pria, ujung penis bisa terasa sakit (*balanitis*) (Lestari *et al.*, 2021).

2. Gejala tambahan

Berat badan menurun cepat tanpa penyebab yang jelas, kesemutan, gatal didaerah kemaluan wanita, keputihan pada wanita, luka sulit sembuh, bisul yang hilang timbul, penglihatan kabur, cepat lelah, mudah mengantuk, impotensi pada pria (Kemenkes RI, 2019).

### **2.1.5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Diabetes Mellitus**

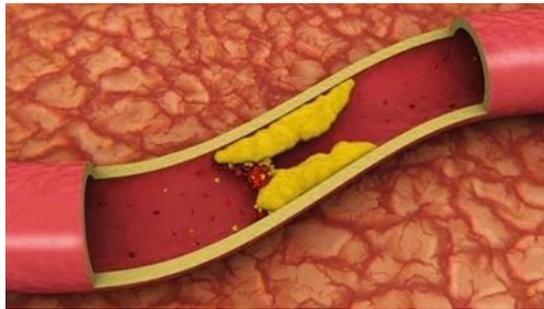
Determinan atau faktor risiko diabetes yang dapat dimodifikasi meliputi obesitas, kurang aktivitas fisik, hipertensi, pola makan tidak seimbang dan perilaku seperti konsumsi alkohol, merokok, dan konsumsi makanan dan minuman manis.

Faktor risiko diabetes yang tidak dapat diubah meliputi jenis kelamin, usia, etnis, ras, dan faktor genetik seperti kecenderungan genetik. Misalnya, riwayat keluarga penderita diabetes, riwayat bayi dengan berat lahir lebih dari 4000 gram, atau riwayat penyakit diabetes (Haryanti dkk, 2020)

## 2.2. Kolesterol

### 2.2.1. Definisi Kolesterol

Kolesterol adalah lemak dalam aliran darah atau sel somatik yang sebenarnya diperlukan untuk pembentukan dinding sel, dan juga sebagai sumber beberapa hormon. Namun, jika kolesterol berlebihan dalam darah dapat menyebabkan hiperkolesterolemia, itu bahkan dapat menyebabkan komplikasi seperti penyakit jantung koroner, hipertensi, dan stroke. Dan untuk waktu yang lama, bisa menyebabkan kematian (Amin & Sahroh, 2024)



**Gambar 2. 1 Kolesterol**

Sumber: (Puskesmaskutaselatan, 2022)

Kolesterol secara terus-menerus dibentuk atau disintesis di dalam hati (*liver*), bahkan sekitar 70% kolesterol dalam darah merupakan hasil sintesis di dalam hati, sedangkan sisanya berasal dari asupan makanan. Kolesterol juga merupakan bahan dasar pembentukan hormon-hormon steroid (Shelemo, 2023)

Kadar kolesterol yang berlebih pada darah akan gampang melekat dalam dinding sebelah pada pembuluh darah, LDL yg berlebih melalui proses oksidasi akan membangun gumpalan yang bila gumpalan semakin mengembang akan membangun benjolan yang akan menyebabkan penyempitan saluran pembuluh darah. Proses ini umumnya diklaim menggunakan aterosklerosis, tingginya kadar kolesterol pada pada darah adalah permasalahan yang berfokus lantaran adalah keliru satu faktor resiko menurut berbagai macam macam penyakit tidak menular misalnya jantung, stroke dan diabetes mellitus (Shelemo, 2023)

Kolesterol total adalah jumlah kolesterol yang dibawa dalam semua partikel pembawa kolesterol dalam darah, termasuk *High Density Lipoprotein* (HDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL), dan *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL). Kadar kolesterol total darah yang tinggi merupakan akar penyebab tingginya angka kematian dan morbiditas yang terkait dengan gangguan jantung dan pembuluh

darah (Waani *et al.*, 2016)

Kadar nilai kolesterol total dibedakan menjadi dua, yaitu normal 200-239 mg/dL, dan tinggi >200 mg/dL. Jika tingkat kolesterol tinggi maka dapat meningkatkan risiko PJK, stroke, dan buruknya sirkulasi darah. Pemeriksaan kolesterol total dalam darah berguna untuk mendeteksi risiko tersebut. Menurut Rizal Fadli (2020) kolesterol penting untuk melindungi setiap sel di dalam tubuh manusia. Tanpa adanya kolesterol, membran sel di dalam tubuh dapat dengan mudah untuk pecah. Kolesterol juga dibutuhkan untuk pembuatan hormon berbasis steroid, terutama hormon seks, seperti testosteron dan progesterone (Syaiful Bachri, 2023)

### **2.2.2. Fungsi Kolesterol**

Sejumlah kolesterol diperoleh dari makanan, tetapi sebagian besar dibuat sendiri oleh tubuh, terutama di jaringan hati, dari asam lemak yang kita makan. Kolesterol terdapat di setiap sel tubuh kita dan membentuk bagian penting dari selaput yang membungkus sel, dengan tujuan agar dinding sel tidak mudah bocor. Selain itu, kolesterol merupakan dasar pembentukan berbagai hormon yang sangat diperlukan untuk mengatur pertumbuhan dan mekanisme kerja tubuh.

Beberapa hormon yang membutuhkan jasa kolesterol dalam mekanisme kerjanya, antara lain sebagai berikut.

- a. Estrogen dan progesteron. Hormon ini diproduksi oleh indung telur dan bertanggung jawab untuk menunjukkan ciri-ciri seks perempuan serta mengatur siklus haid.
- b. Testosteron. Hormon ini diproduksi oleh testis, yang bertanggung jawab untuk penampilan ciri-ciri seks laki-laki dan produksi sel sperma
- c. Kortisol. Hormon ini diproduksi oleh kelenjar anak ginjal (*adrenal*) yang terdapat di setiap ginjal. Fungsi hormon ini mengatur respons tubuh ketika menghadapi stress
- d. Aldosteron. Hormon ini juga diproduksi oleh kelenjar anak ginjal dan fungsi utamanya menjamin kadar garam dan kalsium di dalam tubuh selalu normal
- e. 1,25 *dihydroxycholecalciferol* (bentuk aktif vitamin D). Vitamin ini terdapat di dalam makanan, tetapi juga di produksi oleh kulit sewaktu terkena sinar matahari. Vitamin D juga diubah hati dan ginjal untuk menghasilkan hormon

1,25 dihydroxycholecalciferol. Hormon ini mengendalikan penyerapan kalsium dari usus, selain berguna untuk pembentukan dan kesehatan tulang.

Asam empedu juga di bentuk kolesterol di dalam jaringan hati dan berfungsi melarutkan lemak dari makanan yang dicerna. Fungsi ini sangat diperlukan untuk pencernaan dan penyerapan lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak (Anies, 2015)

### **2.2.3. Jenis- Jenis Kolesterol**

Kolesterol di dalam tubuh terdiri dari beberapa jenis antara lain:

#### **1. Kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*)**

Kolesterol LDL, atau *Low Density Lipoprotein*, adalah jenis kolesterol yang berbahaya dan sering disebut sebagai kolesterol jahat. Kolesterol ini bertanggung jawab untuk mengangkut kolesterol paling banyak dalam aliran darah. Kadar LDL yang tinggi dapat menyebabkan pengendapan kolesterol di dalam arteri, menjadikannya faktor risiko utama untuk penyakit jantung koroner. Oleh karena itu, kolesterol LDL menjadi salah satu target utama dalam pengobatan. Apabila terdapat kelebihan kolesterol dalam darah, zat ini dapat dengan mudah melekat pada dinding pembuluh darah bagian dalam.

#### **2. Kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*)**

Kolesterol HDL, atau *High Density Lipoprotein*, merupakan jenis kolesterol yang tidak berbahaya. Kolesterol ini berfungsi mengangkut lebih sedikit kolesterol dibandingkan dengan LDL, dan sering kali disebut sebagai kolesterol baik. Hal ini disebabkan kemampuannya untuk menghilangkan kelebihan kolesterol jahat dari pembuluh darah arteri dan mengembalikannya ke hati untuk diproses dan dibuang. Dengan demikian, HDL berperan penting dalam mencegah penumpukan kolesterol di arteri serta melindungi pembuluh darah dari aterosklerosis, yaitu terbentuknya plak di dinding pembuluh darah.

#### **3. Trigliserida (TG)**

Selain LDL dan HDL, penting juga untuk memahami peran trigliserida, yaitu sejenis lemak yang terdapat dalam darah serta berbagai organ di dalam tubuh. Kenaikan kadar trigliserida dalam darah dapat berkontribusi terhadap peningkatan kadar kolesterol. Beragam faktor dapat mempengaruhi kadar trigliserida ini, di antaranya adalah kelebihan berat badan, konsumsi alkohol, asupan gula, dan

makanan berlemak. Tingginya kadar trigliserida dapat meningkatkan risiko terkena penyakit jantung serta stroke. Selain itu, individu dengan trigliserida tinggi juga cenderung mengalami gangguan pada tekanan darah dan berisiko lebih tinggi mengalami diabetes (Indasah & Utama, 2021)

#### **2.2.4. Penyebab Kadar Kolesterol Meningkat**

1. Makanan

Makanan yang tinggi lemak jenuh, seperti daging dan produk susu, menyumbang sekitar 10% dari total kalori yang kita konsumsi.

2. Aktivitas fisik yang kurang

3. Merokok

Merokok dapat menurunkan kadar kolesterol HDL dan meningkatkan kadar kolesterol LDL, terutama pada wanita.

4. Stres

Stres dapat meningkatkan kadar hormon, seperti kortikosteroid. Kenaikan kadar hormon kortikosteroid ini berkontribusi pada peningkatan deposisi kolesterol LDL dalam jaringan tubuh.

5. Minuman yang banyak mengandung alkohol

Minuman yang tinggi kandungan alkohol dapat meningkatkan kadar kolesterol total dalam tubuh.

6. Riwayat keluarga

Jika ada anggota keluarga yang memiliki riwayat kolesterol tinggi, hal ini dapat mengindikasikan adanya risiko genetik untuk peningkatan kadar kolesterol LDL, yang dikenal sebagai hiperkolesterolemia.

7. Risiko peningkatan kadar kolesterol

Kondisi kelebihan berat badan, seperti overweight atau obesitas, serta penyakit seperti diabetes, *sleep apnea*, hipotiroid, lupus eritematosus, infeksi HIV, penyakit ginjal kronis, dan *sindrom ovarium polikistik*, dapat meningkatkan risiko terjadinya kadar kolesterol tinggi.

8. Obat-obat

Obat-obatan yang dapat meningkatkan kadar kolesterol tinggi meliputi aritmia seperti *amiodaron*, *beta blocker*, obat kemoterapi, diuretik, serta immunosupresan seperti *siklosporin*. Selain itu, *retinoid* dan obat *steroid* juga dapat

berkontribusi terhadap peningkatan kadar kolesterol.

#### 9. Umur

Secara umum, kadar kolesterol yang tinggi cenderung ditemukan pada individu berusia antara 40 hingga 59 tahun. Seiring bertambahnya usia, fungsi metabolisme hati mengalami penurunan, yang berdampak pada kemampuan organ ini dalam mengeluarkan kolesterol LDL. Menariknya, peningkatan kadar kolesterol dapat mulai terjadi bahkan sejak masa anak-anak.

#### 10. Jenis Kelamin

Pada rentang usia 20 hingga 39 tahun, risiko pria mengalami peningkatan kadar kolesterol lebih tinggi dibandingkan wanita. Namun, setelah menopause, wanita cenderung mengalami peningkatan kadar kolesterol LDL yang lebih signifikan (Setyaningsih, 2024)

### **2.4.5. Metabolisme Kolesterol**

Delapan puluh persen kolesterol diproduksi dalam tubuh oleh hati, dan dua puluh persen sisanya berasal dari luar tubuh, seperti makanan yang kita makan. Kolesterol makanan diserap pada permukaan apikal sel epitel enterik di saluran usus dan kemudian dilepaskan sebagai kilomikron di hati. Hati, tempat utama biosintesis kolesterol, menyalurkan kolesterol yang disintesis secara endogen ke aliran darah untuk penyerapan eksogen berikutnya sebagai VLDL (lipoprotein densitas sangat rendah). VLDL menghasilkan LDL, yang beredar dalam aliran darah dan diserap melalui endositosis oleh sel-sel perifer. Kolesterol berlebih diubah menjadi lemak bebas, dan HDL diproduksi melalui mekanisme aktif-pasif di hati, usus, dan pankreas. HDL bersirkulasi melalui jaringan perifer dan kembali ke hati dan usus, tempat ia didaur ulang lagi (Prameswari, 2021)

### **2.3. Hubungan Kadar Kolesterol Total Pada Penderita Diabetes Mellitus**

Peningkatan kadar lipid atau kolesterol darah dewasa ini memperoleh perhatian serius dari masyarakat luas, khususnya kalangan eksekutif karena kondisi tersebut divonis sebagai salah satu penyebab terjadinya diabetes mellitus.

Gangguan keseimbangan kolesterol LDL, HDL, dan trigliserida yang timbul pada pengidap diabetes dinamakan *diabetic dyslipidemia*. Gangguan ini ditandai dengan tiga hal sebagai berikut:

- Kolesterol HDL yang rendah.
- Kolesterol LDL yang tinggi.
- Trigliserida yang tinggi.

Makin gula darah tidak terkontrol, biasanya makin buruk pula keadaan lemak darahnya, sehingga kemungkinan timbulnya komplikasi menjadi lebih besar (Tandra, 2020)

Dislipidemia meningkatkan risiko timbulnya penyakit kardiovaskular pada pasien diabetes, sehingga pengujian profil lipid diperlukan untuk diagnosis diabetes. Gejala umum dislipidemia pada pasien DM adalah peningkatan kadar trigliserida dan penurunan kadar HDL, sedangkan kadar LDL normal atau sedikit meningkat.

Dislipidemia adalah gangguan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan atau penurunan fraksi darah atau lipid plasma. Kelainan lipid adalah peningkatan kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, aterosklerotik, antioksidan, dan sifat anti-inflamasi. Pasien dengan diabetes mellitus tipe II biasanya memiliki dislipidemia, kadar insulin yang tinggi, dan resistensi insulin, dalam hubungan dengan patogenesis beberapa efek metabolisme lemak DM tipe II. (Aman *et al.*, 2019)

Menurut (PARKENI 2019) nilai normal kolesterol total yang diinginkan adalah <200 mg/dL, sedikit tinggi atau ambang batas adalah 200-239 mg/dL, dan tinggi  $\geq 240$  mg/dL (Aman *et al.*, 2019).

## **2.4. Metode Pemeriksaan**

### **2.4.1. Metode Enzimatik**

Metode kolorimetri enzimatik, juga dikenal sebagai CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase Deaminase Peroksidase Aminoantipyrin*), merupakan metode wajib berdasarkan pedoman WHO. Prinsip Ester kolesterol dengan adanya enzim kolesterol *esterase* diubah menjadi kolesterol dan asam lemak bebas. Kolesterol yang terbentuk dioksidasi dengan bantuan *kolesterol oksidase* membentuk kolestenon dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yang terjadi bereaksi dengan *phenol* dan paraamino fenazon dengan bantuan enzim peroksidase membentuk ktnoneimin yang berwarna merah muda. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan kadar kolesterol dalam darah yang dapat diukur dengan fotometer pada panjang gelombang 500 nm

(Anisa Fitri *et al.*, 2024). Beberapa keuntungan spektrofotometri antara lain sensitivitas dan selektivitas yang tinggi, pengukuran termasuk mudah, serta kinerja spektrofotometri yang cepat. Kekurangan spektrofotometri ditandai dengan sensitivitasnya terhadap waktu reaksi tertentu dan persyaratan biaya tinggi (Anisa Fitri *et al.*, 2024)

#### **2.4.2. Metode Point of Care Testing (POCT)**

Alat ukur kolesterol *Point of Care Testing* (POCT) biasanya berukuran sangat kecil, ringan, dan hanya dapat digunakan dengan satu tangan, dengan kelebihan dengan kelebihan bagi pasien, sehingga lebih tenang dan hasil pemeriksaan lebih mudah dipahami. Prinsip pengukuran kolesterol menggunakan metode POCT atau CHOD-PAP fotometrik hampir sama: reaksi enzimatis dan produksi warna. Dalam POCT, reaksi di dalam bantalan berpori yang mengandung enzim kolesterol esterase dan kolesterol oksidase menghasilkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, yang mengoksidasi senyawa pewarna. Peningkatan intensitas warna diharapkan berbanding lurus dengan konsentrasi kolesterol dan dideteksi oleh perangkat dan diubah menjadi data dalam bentuk angka yang diartikan sebagai kadar kolesterol total. Metode ini murah dan efektif (Pusdjiastuty *et al.*, 2023). Keunggulan metode POCT yaitu terjangkau, kemudahan instrumentasi, penggunaan praktis, sampel yang digunakan dengan hemat dan memberikan hasil dengan cepat, serta dengan kemampuan untuk menggunakan instrumen secara mandiri. Kekurangan metode POCT antara lain jenis pemeriksaan yang terbatas, akurasi dan presisi yang belum memenuhi standar dan sebelum ada standar, prosedur pengendalian mutu yang belum memenuhi standar (Gusmayani *et al.*, 2021)