

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Antropometri

2.1.1. Pengertian Antropometri

Antropometri adalah metode pengukuran yang dapat menggambarkan distribusi lemak tubuh dan sebagai prediktor terkait obesitas. Lingkar paha dan rasio lingkar pinggang-paha merupakan parameter antropometri yang dapat digunakan untuk menilai obesitas. Obesitas berhubungan dengan peningkatan kadar trigliserida dalam darah (Aurielle, 2022).

Menurut Wijaya *et al* (2016) antropometri juga bisa diartikan sebagai pengukuran dimensi tubuh, untuk mengetahui ukuran dari masing-masing objek penelitian. Pengukuran antropometri bentuk tubuh yang diambil meliputi panjang kepala, lebar kepala, dagu ke puncak kepala, lebar telapak tangan, lebar maksimum telapak tangan, panjang pangkal telapak tangan, lebar kaki, panjang telapak kaki, dan lebar bahu.

2.1.2. Pengukuran Antropometri

Berat badan diukur dengan ketelitian 0,1 kg dengan timbangan tuas dengan peserta yang mengenakan pakaian dalam atau pakaian ringan. Tinggi badan tanpa sepatu diukur dengan ketelitian 1 cm. Lingkar paha, pinggang, dan pinggul diukur hingga 1 cm terdekat. Lingkar paha diukur tepat di bawah lipatan gluteal pada paha kanan. Lingkar pinggang diukur di tengah-tengah antara tepi bawah tulang rusuk dan puncak iliaka, sedangkan lingkar pinggul diukur pada titik di atas bokong yang menghasilkan lingkar maksimum. Semua pengukuran antropometri diambil sesuai dengan standar WHO (Heitmann & Frederiksen, 2019).

2.2. Lingkar Paha

Lingkar paha pertama kali diukur pada sekitar tahun 1800-an. Terdapat beberapa metode pengukuran lingkar paha yaitu mengukur titik tertinggi pada selangkang, mengukur pada titik tengah antara selangkang dan lutut, mengukur pada titik paling menonjol pada otot paha, mengukur pada ukuran lingkar

paha terbesar atau mengukur pada titik terendah kerutan pada gluteal region (Nugraha, *et al* 2019). Ukuran lingkaran paha sendiri rata-rata pria atau wanita sehat yaitu yang memiliki ukuran lingkaran paha 62 cm (Robert, 2013).

Lemak visceral berkontribusi pada kadar *non-esterified fatty acid* (NEFA) yang lebih tinggi, yaitu asam lemak langsung dikirim melalui peredaran darah ke vena portal yang menuju ke hati. Dalam hati, asam lemak berperan penting dalam pengembangan resistensi insulin, dengan mengurangi *hepatic insulin clearance*, meningkatkan glukoneogenesis dan meningkatkan dislipidemia. Lemak subkutan pada paha bertindak sebagai metabolisme pembuangan untuk asam lemak yang beredar. Lemak subkutan pada paha lebih cenderung untuk mengambil asam lemak dari sirkulasi peredaran darah dan karena itu mencegah hati, pankreas, lemak ektopik seperti pada otot terhadap paparan asam lemak yang tinggi (Snijder *et al*, 2015).

2.3. Prosedur Pengukuran Lingkaran Paha

Menurut Robert (2013) pengukuran lingkaran paha biasanya dilakukan 15 cm proksimal dari kutub superior patela, lingkaran paha diukur dalam cm dengan pita pengukur yaitu:

- a. Mempersiapkan alat dan bahan
- b. Pasien diberi penjelasan tentang Tindakan yang akan dilakukan
- c. Atur posisi pasien dalam keadaan rileks berbaring atau duduk
- d. Meminta pasien untuk menggulung celana yang menutupi paha
- e. Menentukan titik pertengahan yaitu antara titik paling proksimal patella dan titik pertengahan lipatan paha
- f. Tandai titik tersebut
- g. Dengan posisi tegak atau kaki diluruskan, ukur lingkaran paha pada posisi mid point dengan melingkarkan meteran pada titik tersebut (perhatikan jangan sampai meteran menekan kulit) lalu catat lingkaran paha

Kepentingan pengukuran lingkaran paha sendiri untuk mengetahui apakah tubuh memiliki lemak berlebih atau tidak, namun mengukur lingkaran paha hanya bisa dijadikan alat skrining bukan sebagai diagnosis pasti (Robert, 2013).

2.4. Kolesterol

2.4.1. Definisi Kolesterol

Kolesterol merupakan sterol yang berasal dari binatang maupun manusia. Kolesterol yang ada dalam tubuh merupakan lipid yang disintesis oleh hati dan usus halus. Selain itu kolesterol juga terdapat pada makanan hewani yang dikonsumsi seseorang (Lingga, 2013). Tubuh memiliki kemampuan untuk menghasilkan kolesterol. Komponen pembentuk kolesterol berasal dari berbagai makanan yang dikonsumsi, walaupun bukan merupakan makanan yang mengandung kolesterol. Sebagian besar kolesterol yang ada dalam tubuh, dihasilkan sendiri oleh tubuh. Sekitar 70-80% kolesterol disintesis oleh tubuh sedangkan 20- 25% sisanya berasal dari luar tubuh yaitu dari makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Tubuh orang dewasa rata-rata menghasilkan 2000-3000 mg kolesterol per hari (Lingga, 2013).

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes) nomor 1792 tahun 2010 kolesterol merupakan metabolit yang mengandung sterol yang ditemukan pada membran sel dan disirkulasikan dalam plasma darah. Peningkatan kadar lemak darah kolesterol > 240 mg/dL disebut dengan hiperkolesterolemia. Keadaan ini dapat dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi seperti makanan kaya akan lemak jenuh dan kolesterol. Hiperkolesterolemia dapat menimbulkan resiko terjadinya penyakit jantung koroner (PJK) atau penyakit kardiovaskuler (PKV) (Ardian *et al.*, 2020).

2.4.1 Fungsi Kolesterol

Menurut Triharyanto (2020) beberapa peranan penting kolesterol bagi tubuh, antara lain :

- a. Kolesterol berperan dalam melindungi sel
- b. Berperan penting dalam pembentuk vitamin D, pembentuk hormon dan pembentuk asam empedu
- c. Sangat berperan dalam menjaga fungsi otak. Otak merupakan organ yang mengandung kolesterol paling tinggi dibandingkan organ lain (25%). Dalam otak, zat lemak ini berperan untuk memperlancar sambungan

antar saraf, disebut sinaps, yang mengatur berbagai fungsi otak.

2.4.2 Peran kolesterol dalam tubuh

Kolesterol dalam tubuh berperan cukup penting diantaranya sebagai prekursor bagi sintesis empedu dan beberapa hormon seperti progesteron, testosteron, kortisol dan 1,25 *dihydroxycholecalciferol* (bentuk akhir vitamin D). Kolesterol terdapat di setiap sel tubuh dan membentuk selaput pembungkus sel selain itu pada anak-anak kolesterol berperan sebagai penyusun otak (Harti, 2014).

2.4.3 Faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol dalam darah

1. Faktor fisiologis

Menurut Mulyanto (2014), faktor yang mendorong peningkatan kadar kolesterol dalam darah, yaitu :

a. Makanan sehari-hari

Kolesterol umumnya berasal dari lemak hewani, seperti : daging kambing, babi, atau jeroan, dan telur termasuk makanan yang mengandung kolesterol tinggi. Makanan penyebab kolesterol biasanya mengandung lemak jenuh atau lemak trans yang tinggi.

b. Kurang gerak atau malas berolahraga

Kurang berolahraga atau melakukan aktivitas fisik bisa menyebabkan makanan yang masuk tidak termanfaatkan dengan baik. Hal tersebut akan membuat timbunan lemak pada tubuh semakin tebal dan kadar kolesterol pun akan semakin meningkat.

c. Umur dan jenis kelamin

Setelah mencapai umur 20 tahun, kadar kolesterol biasanya cenderung naik. Kolesterol yang ada di pembuluh darah semakin lama semakin menebal, sehingga semakin bertambah umur seseorang, risiko memiliki kolesterol tinggi semakin meningkat.. Kadar kolesterol akan terus meningkat setelah berumur lebih dari 45 tahun. Sementara pada wanita kadar kolesterol akan naik saat masa menopause atau diatas umur 55 tahun.

d. Berat badan

Kelebihan berat badan dapat meningkatkan trigliserida dan menurunkan HDL yang merupakan kolesterol baik. Penimbunan lemak ini bisa menimbulkan penyempitan saluran darah oleh pengendapan kolesterol yang menimbulkan risiko tekanan darah tinggi, jantung, dan stroke. Semakin berat massa tubuh akan menyebabkan kecenderungan kadar kolesterol LDL semakin tinggi dibandingkan dengan kadar HDL (Ruslanti, 2014).

2. Faktor secara teknis

Pengambilan spesimen harus dilakukan dengan cara yang benar dan baik sesuai dengan SOP (Standar Operasional Prosedur) untuk menjaga kualitas spesimen. Adapun beberapa faktor kesalahan secara teknis pengambilan darah kapiler yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan yaitu (Depkes, 2018)

:

- a. Mengambil sampel darah dari tempat yang memperlihatkan adanya gangguan peredaran darah seperti vasokonstriksi (pucat), vasodilatasi (oleh radang, trauma), kongesti.
- b. Tusukan yang kurang dalam sehingga darah di peras-peras keluar.
- c. Kulit yang ditusuk masih basah oleh alkohol yang menyebabkan darah terencerkan sehingga tetesan darah melebar dan sulit untuk dihisap
- d. Tetesan darah pertama dipakai untuk pemeriksaan
- e. Terjadi hemolisis karena adanya penekanan yang kuat pada daerah tusukan.
- f. Terjadi bekuan pada tetesan darah karena terlalu lambat bekerja.

2.4.4 Metabolisme Kolesterol

Pengaturan metabolisme kolesterol akan berjalan normal jika jumlah kolesterol di dalam darah mencukupi kebutuhan dan tidak melebihi jumlah yang dibutuhkan. Pada obesitas dikatakan dapat terjadi gangguan pada

regulasi asam lemak yang akan meningkatkan kadar trigliserida dan ester kolesterol (Listiyana, *et al.*, 2013).

Kolesterol yang dibutuhkan oleh tubuh diproduksi di dalam hati, namun kolesterol juga dicerna pada produk hewani, produk susu, dan tersembunyi dalam makanan olahan. Kelebihan dari kolesterol akan disimpan di pembuluh darah sehingga akan menyebabkan penumpukan plak. Plak yang terdapat pada bagian arteri akan menyebabkan arteri mengeras dan kehilangan elastisitas, kondisi tersebut dikenal dengan aterosklerosis. Akhirnya menyebabkan pembuluh darah terisi dengan kolesterol lengket yang mengeras dan menyumbat sehingga menyebabkan aliran darah terganggu. Hal tersebut menyebabkan darah menjadi bergumpal. Potongan plak juga dapat melepaskan diri dari dinding pembuluh darah dan berjalan ke area lain sehingga menyebabkan emboli (Lieseke & Zeibig, 2017).

2.4.5 Pemeriksaan Kadar Kolesterol

1. Metode Point Of Care Testing (POCT)

Pemeriksaan kolesterol dengan POCT terdiri dari alat meter kolesterol, strip tes kolesterol, autoclick, lanset. Alat meter kolesterol adalah alat yang digunakan untuk mengukur kolesterol darah berdasarkan deteksi elektrokimia dengan dilapisi enzim *cholesterol oxidase* pada strip membran. Ada beberapa teknologi yang digunakan untuk mengukur kadar kimia darah dengan alat POCT yaitu *amperometric detection* dan *reflectance* (Suwarrini, 2021).

Prinsip dari POCT Sendiri yaitu dengan membaca warna yang terbentuk dari reaksi antara sampel yang mengandung bahan kimia tertentu dengan reagen yang ada pada tes strip. Reagen yang ada pada tes strip akan menghasilkan warna dengan intensitas tertentu yang berbanding lurus dengan kadar bahan kimia yang ada di dalam sampel. Kemudian warna yang terbentuk akan terbaca oleh alat dari arah bawah strip (Suwarrini, 2021).

Saat ini banyak dipasarkan alat pengukur kadar kolesterol darah mandiri yaitu kolesterol meter (POCT) yang sangat sederhana dan mudah digunakan. Hasil pemeriksaan kadar kolesterol darah memakai alat tersebut masih dapat dipercaya jika kalibrasi dilakukan dengan baik dan menggunakan prosedur kerja yang sesuai cara standar yang dianjurkan. Secara berkala pemantapan mutu hasil alat kolesterol meter perlu dibandingkan dengan cara konvensional (Perkeni, 2016).

2. Metode Kolorimetri Enzimatik

Metode yang digunakan untuk pemeriksaan kolesterol dengan spektrofotometer yaitu kolorimetrik enzimatik atau metode *Cholesterol Oxidase – Peroxidase Aminoantipyrine* (CHOD PAP). Spektrofotometer merupakan alat atau instrumen yang dilengkapi dengan sumber cahaya yaitu gelombang elektromagnetik, baik cahaya UV (*ultra violet*) ataupun cahaya Nampak (*visible*). Spektrofotometer mampu membaca atau mengukur kepekatan warna dari sampel tertentu dengan Panjang gelombang tertentu pula (Suwarrini, 2021).

2.5. Cholesterol Meter (POCT)

merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kadar kolesterol darah, yang mana sering digunakan untuk memantau atau memonitoring tingkat kolesterol darah seseorang. Setetes darah yang diperoleh dari fungsi kapiler diterapkan pada tes strip. Reaksi ini terjadi antara darah dan reagen dalam tes strip dan mengubah reaksinya untuk hasil kuantitatif yang sebenarnya (Pertiwi, 2016).

Point Of Care Testing merupakan pemeriksaan laboratorium sederhana dengan menggunakan sampel darah dalam jumlah yang sedikit yang dapat di luar laboratorium yang hasilnya tersedia dengan cepat (Kahar, 2017). Pada metode POCT dapat menggunakan darah kapiler dan darah vena (Pertiwi, 2016). Pemeriksaan POCT selain menggunakan darah kapiler dan darah vena juga dapat menggunakan serum sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Akhzami, dkk (2016).

Alat Cholesterol meter ini memiliki kelebihan yaitu reagen terjangkau, kemudahan pengadaan instrumen, penggunaan instrumen yang praktis, sampel yang digunakan sedikit, dan hasil diketahui dengan cepat serta penggunaan instrumen dapat dilakukan secara mandiri. Kekurangan yang dimiliki alat ini yaitu jenis pemeriksaan terbatas, akurasi dan presisi kurang baik dan belum ada standar, proses quality control belum baik, serta biaya pemeriksaan lebih mahal (Pertwi, 2016).

2.6. Perbedaan hasil kolesterol menggunakan metode spektrofotometri dan metode POCT

Perbedaan dari kedua metode pemeriksaan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu metode POCT memiliki kemampuan pengukuran yang terbatas dan dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti suhu, kelembaban, presisi dan akurasi alat yang kurang baik, alat yang tidak terkalibrasi serta memiliki sensitivitas 50%, spesivitas 50% dan akurasi yang kurang baik dibandingkan dengan spektrofotometer (Panji, 2018).

Pemeriksaan kadar kolesterol metode POCT dihitung berdasarkan perubahan potensial listrik yang terbentuk akibat interaksi kimia antara zat yang diukur dengan elektroda reagen (Maboach dan Fanny, 2013).

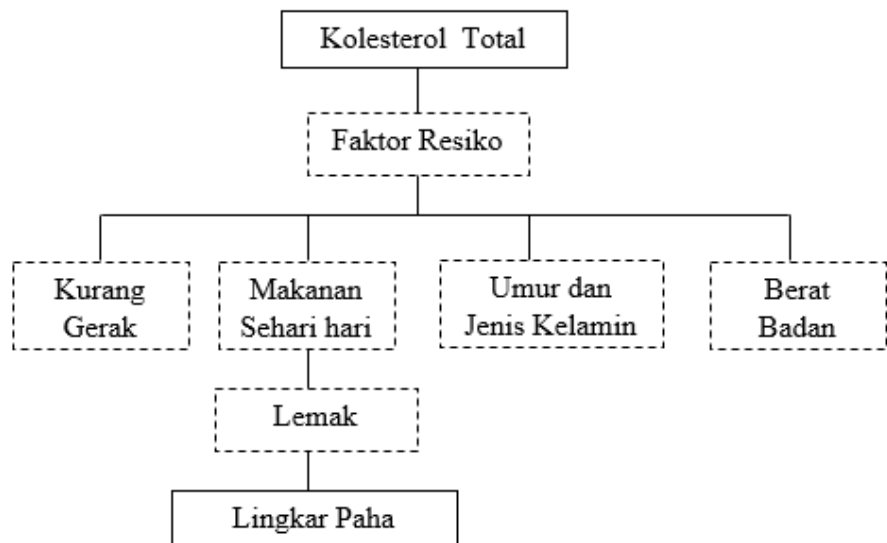
2.7. Prinsip Kerja Alat *Point Of Care Testing* (POCT)

Pada umumnya pemeriksaan POCT kimia menggunakan teknologi biosensor. Teknologi biosensor yang digunakan untuk mengukur kadar kimia darah menggunakan alat POCT ada 2 yaitu *amperometric detection* dan *reflecentance*. *Amperometric detection* merupakan metode yang pengukurannya menggunakan deteksi arus listrik yang dihasilkan pada sebuah reaksi elektrokimia. Darah ditetesi pada strip uji, akan terjadi reaksi antara darah dan reagen yang ada dalam strip. Reaksi akan menghasilkan arus listrik yang besarnya sama dengan kadar bahan kimia yang ada pada darah. *Reflectance* (pemantulan) merupakan metode yang pengukurannya mendeteksi warna yang terbentuk dari reaksi antara sampel yang mengandung bahan kimia dengan reagen yang ada pada strip uji. Reagen yang ada pada strip uji akan menghasilkan intensitas warna tertentu yang linear dengan kadar bahan kimia yang ada di dalam sampel (Widagdo, 2013).

2.8. Komponen Alat *Point Of Care Testing* (POCT)

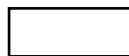
- Alat analyzer, adalah alat yang digunakan untuk membaca strip dan menampilkan konsentrasi pemeriksaan.
- Strip test, adalah Strip dengan sistem reagen kimia yang digunakan dengan meteran untuk mengukur konsentrasi.
- Kalibrator (Berupa angka yang dimasukkan secara manual atau otomatis berupa code chip) (Widagdo, 2013).

2.9. Kerangka Pikir



Keterangan :

Diteliti



Tidak Diteliti

