

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Pemantapan Mutu Internal

Menurut Permenkes No. 37 Tahun 2012, Pemantapan Mutu Internal (PMI) adalah upaya yang dilakukan secara berkesinambungan oleh setiap laboratorium untuk mencegah dan mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan atau penyimpangan dalam hasil pemeriksaan. Langkah ini bertujuan memastikan hasil pemeriksaan yang tepat dan akurat. PMI meliputi tiga tahapan utama, yaitu praanalitik, analitik, dan pascaanalitik. Tahap praanalitik bertujuan untuk memastikan bahwa spesimen yang diterima berasal dari pasien yang benar dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Berdasarkan penelitian Siregar (2018), kesalahan pada tahap praanalitik menyumbang 60-70% dari total kesalahan, kesalahan analitik sekitar 10-15%, dan kesalahan pada tahap pascaanalitik berkontribusi sekitar 15%.

2. Kimia Klinik

Kimia klinik adalah cabang ilmu yang mempelajari berbagai teknik analisis terhadap darah, urin, sputum (ludah atau dahak), cairan otak, cairan ginjal, serta berbagai jenis sekret tubuh lainnya. Pemeriksaan laboratorium yang didasarkan pada reaksi kimia dapat dilakukan menggunakan darah, urin, atau cairan tubuh lainnya. Dalam

laboratorium klinik, terdapat beragam pemeriksaan kimia darah, seperti uji fungsi hati, otot jantung, ginjal, profil lemak darah, kadar gula darah, fungsi pankreas, elektrolit, dan beberapa tes kimia lainnya yang mendukung proses diagnosis penyakit. Pelayanan kimia klinik di laboratorium kesehatan diharapkan dapat dilakukan secara efektif dan efisien (Natsir, 2023).

3. Laboratorium Klinik

Laboratorium klinik adalah setiap tempat dimana pengambilan, pemrosesan, pemeriksaan atau analisis specimen dari tubuh manusia dapat dilakukan. (Contance L *et al*, 2017).

4. Darah

Darah adalah cairan yang ada pada manusia sebagai alat transportasi yang berfungsi untuk mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme dan juga sebagai pertahanan tubuh terhadap virus atau bakteri (EGC, 2017). Darah terdiri dari dua bagian yaitu sel darah (bagian padat) sebesar 45% dan plasma darah (bagian cair) sebesar 55%. Sel darah terdiri sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan keping darah (trombosit). Volume total darah pada orang dewasa sekitar 5-6 liter atau 7-8% dari berat tubuh seseorang (Maharani dan Noviar, 2018).

5. Darah Utuh (*Whole Blood*)

Darah Utuh (*Whole Blood*) adalah komponen sampel yang paling kompleks dan paling banyak memberikan informasi. Sampel darah dapat memberikan gambaran keseluruhan kondisi fisiologis tubuh (Candra dkk, 2024).

6. Serum

Serum merupakan bagian dari komponen darah yang diperoleh setelah darah membeku. Serum yang tidak kelihatan merah (hemolisis), ikterik, dan keruh (lipemik) merupakan serum yang memenuhi persyaratan untuk pemeriksaan laboratorium. Hemolisis, ikterik dan lipemik dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium menggunakan metode fotometri karena dapat mengganggu proses praanalitik (Hasan dkk, 2017).

7. Pengertian Kolesterol

Kolesterol merupakan salah satu komponen lemak atau lipid yang berwarna kekuningan menyerupai lilin. Kolesterol juga dibuat oleh tubuh sendiri (hati) bahkan, sekitar 70% kolesterol dalam darah merupakan hasil sintesis di dalam hati, karena memang diperlukan untuk membentuk otak, membangun sel-sel, serta memproduksi empedu, dan memproduksi hormon-hormon (Anies, 2015).

a. Jenis-jenis Kolesterol

1) *Low Density Lipoprotein (LDL)*

Kolesterol *Low Density Lipoprotein (LDL)* merupakan jenis kolesterol yang mengangkut kolesterol dalam jumlah terbesar di dalam darah. Kadar LDL yang tinggi dapat menyebabkan penumpukan kolesterol pada dinding arteri. Kolesterol LDL menjadi salah satu faktor risiko utama terjadinya penyakit jantung koroner. Komponen utama pembentuk LDL adalah apolipoprotein B (ApoB). Kolesterol LDL disebut sebagai lemak jahat karena cenderung menempel pada dinding pembuluh darah, yang dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah. Penumpukan lemak dalam dinding pembuluh darah (plak kolesterol) dapat mempersempit pembuluh darah, sehingga aliran darah menjadi tidak lancar. Jika plak tersebut terlepas, dapat terjadi penyumbatan aliran darah menuju jantung yang berpotensi memicu serangan jantung, atau jika terjadi di otak, dapat menyebabkan stroke bahkan kematian (Sumarni, dkk., 2023). Kadar kolesterol dalam LDL sebaiknya kurang dari 100 mg/dl (Yoeantafara dan Martini, 2017).

2) *High Density Lipoprotein (HDL)*

Merupakan salah satu lipoprotein yang memiliki peranan penting dalam metabolisme lipid dan umumnya disebut sebagai "kolesterol baik" karena dampaknya yang menguntungkan bagi

kesehatan jantung. Partikel HDL disintesis terutama di hati dan usus. HDL terdiri dari protein, fosfolipid, dan molekul kolesterol. Salah satu fungsi utama HDL adalah kemampuannya untuk memecahkan dan menghilangkan kelebihan kolesterol dari jaringan perifer, termasuk dari dinding arteri, dan membawanya kembali ke dalam hati untuk dimetabolisme dan diekskresi (de Macedo Ribeiro, 2021).

Kolesterol jenis High Density Lipoprotein (HDL), yang dikenal sebagai kolesterol baik, membawa kolesterol dalam jumlah lebih sedikit dibandingkan Low Density Lipoprotein (LDL). HDL berperan penting dalam mencegah penumpukan kolesterol pada dinding arteri dan melindungi tubuh dari aterosklerosis, yaitu pembentukan plak pada pembuluh darah. HDL mengangkut kelebihan kolesterol dari tubuh untuk dibawa ke hati, yang kemudian membuangnya melalui kantung empedu. (Kurniadi & Nurrahmani, 2014). Kadar Kolesterol dalam HDL sekitar 40 mg/dl atau lebih baik untuk kesehatan (Yoeantafara dan Martini, 2017).

a) Metode pemeriksaan fotometrik

Fotometrik adalah suatu metode analisis kimia untuk pemeriksaan kolesterol. Prinsip kerja fotometrik adalah pengukuran intensitas cahaya yang diserap atau dilewatkan oleh suatu zat dalam larutan. Metode

fotometrik memiliki aplikasi luas dalam berbagai bidang, termasuk kimia, biologi, dan ilmu kesehatan. Prinsip dasar fotometrik adalah bahwa setiap zat memiliki kemampuan untuk menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu. Dalam konteks pemeriksaan darah dan bahan biologis lainnya, metode fotometrik sering digunakan untuk mengukur kadar zat-zat tertentu seperti kolesterol, glukosa, protein, dan enzim (Amin, 2015).

Metode fotometrik mengharuskan sampel yang akan diuji disiapkan dalam larutan yang memungkinkan interaksi antara cahaya dan zat tersebut. Dalam analisis fotometrik, cahaya dengan panjang gelombang yang spesifik berkisar antara 400-800 nm akan melewati sampel, dan intensitas cahaya yang keluar akan diukur. Perbedaan antara intensitas cahaya masuk dan keluar akan memberikan informasi tentang berapa banyak cahaya yang diserap oleh zat dalam sampel, kemudian dapat dihubungkan dengan konsentrasi zat tersebut (Setiawan dkk, 2015).

b) Nilai rujukan *High Density Lipoprotein* (HDL)

Menurut Depkes, RI (2011) Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL)

Normal : >40 mg/Dl

Agak rendah : 35-40 mg/dL

Rendah : >35 mg/dL

8. Pipet

Pipet merupakan alat berbentuk tabung kecil yang terbuat dari plastik atau kaca, dengan ujung bawah meruncing dan ujung atas dilengkapi karet. Alat ini digunakan untuk mengambil cairan dalam jumlah kecil, terutama saat melakukan percobaan reaksi kimia di laboratorium. Karena jumlah bahan yang diperlukan seringkali sangat kecil dan tidak dapat diukur dengan alat ukur berskala, pipet tetes digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut (Fitriani Kahar., 2022).

9. Mikropipet

Menguasai teknik penggunaan mikropipet merupakan keterampilan mendasar dalam kegiatan laboratorium, terutama di bidang bioteknologi dan penelitian ilmiah. Alat ini dirancang untuk mengukur volume cairan dalam rentang mikroliter (μl) dengan tingkat akurasi yang tinggi. Beberapa jenis mikropipet yang sering digunakan meliputi:

- a) P-1000 : Untuk volume cairan antara 100 hingga 1000 μl .
- b) P-200 : Untuk volume antara 20 hingga 200 μl .
- c) P-20 : Untuk volume antara 2 hingga 20 μl .

Pemilihan jenis mikropipet yang sesuai dengan volume cairan yang akan digunakan sangat penting guna memastikan hasil

pengukuran yang akurat dan presisi. Penggunaan yang benar menjadi aspek krusial dalam berbagai aplikasi laboratorium, seperti analisis biologi molekuler, biokimia, serta kimia analitik. Selain itu, memahami bagian-bagian mikropipet—termasuk tombol pengatur volume, ujung pipet (tip), dan mekanisme plunger dapat membantu mencegah kesalahan pengukuran. Latihan secara rutin dan penguasaan teknik pipetting yang baik akan mendukung keakuratan eksperimen serta meningkatkan kepercayaan diri peneliti dalam menangani prosedur laboratorium yang membutuhkan presisi tinggi.

10. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk mengukur konsentrasi suatu larutan dengan menganalisis absorbansi larutan pada panjang gelombang tertentu. Metode ini merupakan salah satu teknik analisis yang didasarkan pada pengurangan intensitas cahaya yang diserap oleh media tertentu (Fitriani Kahar., 2022).

Berdasarkan hukum Lambert-Beer, ketika cahaya monokromatik (I_0) atau campuran mengenai medium homogen, sebagian cahaya dipantulkan (I_r), sebagian diserap (I_a), dan sisanya diteruskan (I_t). Cahaya yang diteruskan dinyatakan sebagai absorbansi karena berhubungan langsung dengan konsentrasi sampel. Hukum Beer menjelaskan bahwa absorbansi cahaya sebanding dengan konsentrasi dan ketebalan medium. Absorpsi radiasi gelombang elektromagnetik terjadi pada panjang gelombang sinar UV hingga

sinar tampak. Metode analisis spektrofotometri UV memanfaatkan sinar ultraviolet dengan panjang gelombang 100–400 nm atau energi 595–299 kJ/mol untuk mengukur absorbansi tersebut (Fitriani Kahar., 2022).

Ada beberapa persyaratan hukum Lambert Beer, yaitu:

- a. Radiasi yang digunakan harus monokromatik
- b. Energy radiasi yang diabsorpsi oleh sampel tidak menimbulkan reaksi kimia
- c. Sampel (larutan) yang mengabsorpsi harus homogeny
- d. Larutan yang dipakai harus encer jika larutan tersebut pekat maka menimbulkan penyimpangan pada hukum Lambert Beer

11. Fotometer Mindray BA-88A *Semiautomatic Chemistry*

Fotometer Mindray BA-88A adalah alat analisis kimia semi-otomatis yang dirancang untuk pengujian kuantitatif klinis pada serum, plasma, urine, dan cairan serebrospinal (CSF). Alat ini mendukung berbagai metode analisis, seperti *endpoint*, kinetik, waktu tetap dan absorbansi. Dengan sistem aspirasi yang fleksibel, alat ini memungkinkan variasi volume aspirasi mulai dari 200 mikroliter hingga 9000 mikroliter, yang sangat cocok untuk penelitian ini. *Wavelengths* yang tersedia mencakup 340 nm hingga 630 nm, dengan opsi tambahan 450 nm dan 670 nm. Alat ini dilengkapi dengan antarmuka layar sentuh dan kapasitas penyimpanan lebih dari 3000

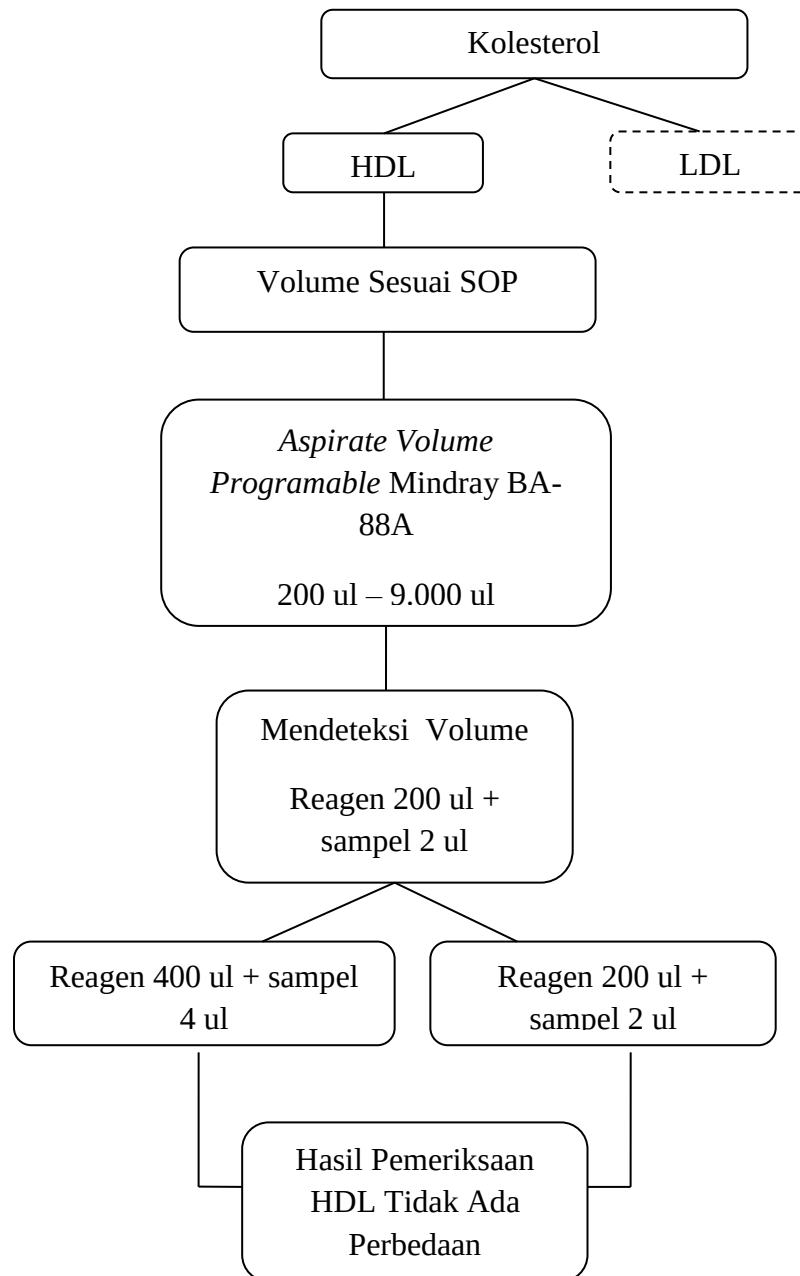
hasil pengujian, memastikan fleksibilitas dan efisiensi dalam pengoperasian.

Spesifikasi alat:

- a. Dimensi: $\leq 420 \text{ mm} \times 350 \text{ mm} \times 158 \text{ mm}$ (P $\times$ L $\times$ T)
- b. Berat: $\leq 7 \text{ kg}$
- c. Sumber daya: 100-240V~, 50/60Hz
- d. Metode analisis: Endpoint, kinetik, waktu tetap, absorbansi
- e. Volume aspirasi: 200 mikroliter hingga 9000 mikroliter
- f. Suhu operasi: Suhu ruang, 25°C, 30°C, 37°C

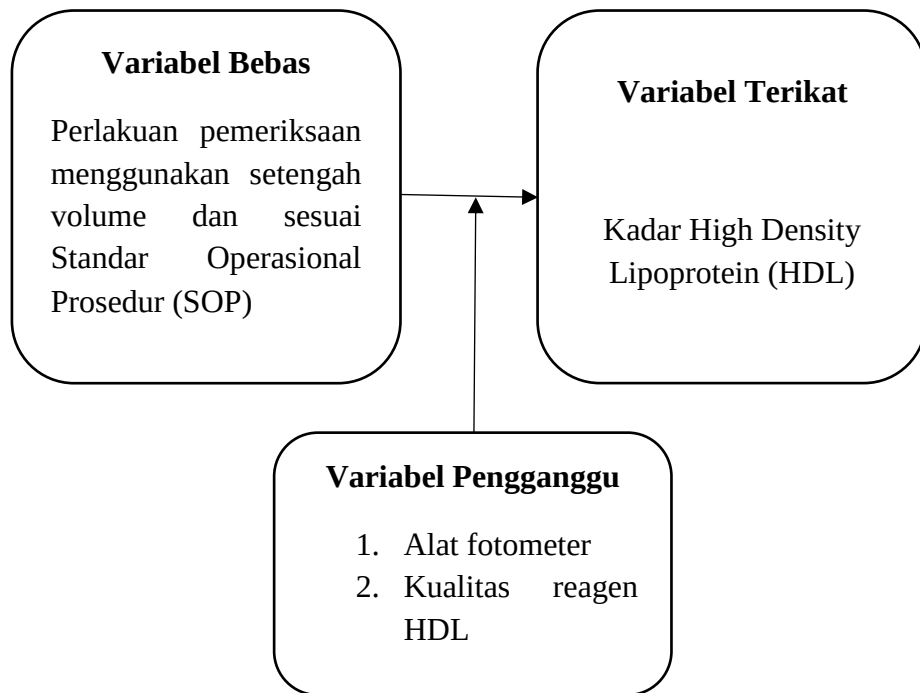
B. Kerangka Teori

Gambar 1. Kerangka Teori



C. Hubungan Antar Variabel

Gambar 2. Hubungan Antar Variabel



D. Hipotesis Penelitian

Tidak terdapat perbedaan kadar hasil pemeriksaan HDL pada penggunaan setengah volume dan sesuai SOP.