

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Laboratorium Klinik

Laboratorium klinik merupakan laboratorium kesehatan yang menjalankan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik untuk menunjang diagnosis penyakit. Berdasarkan jenis pelayanannya, laboratorium dibagi menjadi dua yaitu laboratorium klinik umum dan laboratorium khusus (Permenkes, 2014).

Laboratorium klinik umum dibagi lagi menjadi beberapa bagian yaitu laboratorium klinik umum Pratama, Madya dan umum Utama. Laboratorium klinik umum Pratama merupakan laboratorium yang melakukan pelayanan dengan kemampuan pemeriksaan terbatas dan teknik yang digunakan yaitu teknik sederhana. Laboratorium klinik umum Madya merupakan laboratorium yang melakukan pelayanan klinik pratama dan pemeriksaan imunologi menggunakan teknik yang sederhana dan yang dimaksud dengan laboratorium klinik umum Utama yaitu laboratorium klinik melakukan pelayanan klinik dengan pemeriksaan yang lebih lengkap dari laboratorium klinik umum Madya dengan teknik menggunakan *automatic* (Poetra, 2021).

Laboratorium klinik khusus sama halnya seperti laboratorium klinik umum, dibagi lagi menjadi beberapa bagian yaitu hematologi,

parasitologi, toksikologi dan imunologi. Laboratorium klinik khusus hematologi adalah laboratorium yang melakukan pemeriksaan darah dan plasma. Laboratorium klinik khusus hematologi juga melakukan perhitungan darah dan selaput darah (Poetra, 2021).

2. Pemeriksaan Hematologi Klinik

Pemeriksaan hematologi merupakan pemeriksaan yang berhubungan dengan sel-sel darah. Pemeriksaan ini termasuk dalam jenis pemeriksaan yang sering diminta oleh dokter pada tahap awal pemeriksaan. Tujuan dari pemeriksaan hematologi yaitu untuk mendiagnosis penyakit yang memiliki hubungan dengan sel-sel darah, untuk menentukan jenis terapi dan pengobatan yang akan dilakukan. Pemeriksaan hematologi rutin biasanya digunakan untuk mendefinisikan abnormalitas sel-sel darah, yang meliputi morfologi, jumlah dan pigmen darah serta untuk menetapkan sifat kelainannya. Parameter yang termasuk dalam jenis pemeriksaan hematologi rutin yaitu pemeriksaan hemoglobin, eritrosit, leukosit, trombosit, hitung jenis dan nilai hematokrit (Maulidiyanti, dkk., 2023).

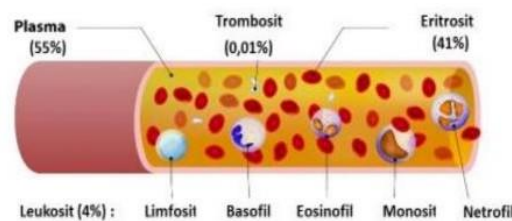
3. Darah

a. Pengertian Darah

Darah merupakan cairan yang berada didalam tubuh manusia dan berperan penting bagi manusia. Darah mengandung beberapa komponen yaitu komponen padat dan komponen cair. Komponen cair yang ada di dalam darah adalah cairan berupa plasma dan serum

sedangkan pada komponen padat berupa sel-sel darah. Darah memiliki peran penting terhadap manusia karena darah membawa oksigen dan nutrisi ke seluruh tubuh serta mengangkut hasil metabolisme sel. Letak darah berada didalam pembuluh darah yaitu arteri maupun vena. Volume darah total yang ada pada tubuh manusia sekitar 3,6 liter pada wanita dan 4,5 liter pada pria. Komponen sel-sel darah yang paling banyak pada tubuh manusia yaitu eritrosit atau disebut dengan sel darah merah dengan jumlah 41% (Firani, 2018).

b. Komponen-Komponen Darah



Gambar 1. Komponen-komponen Darah

Sumber: Firani, (2018)

Firani, (2018) menyatakan darah mempunyai sel-sel darah serta cairan yang disebut dengan plasma darah. Komponen cair atau plasma dalam tubuh manusia terdapat 55%. Komponen-komponen darah padat terdiri dari eritrosit, leukosit dan trombosit. Eritrosit dalam tubuh manusia terdapat 41%, leukosit terdapat 4% dan trombosit sebanyak 0,01%.

1) Komponen padat

a) Eritrosit (sel darah merah)

Eritrosit berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh manusia menggunakan hemoglobin. eritrosit juga mengangkut karbondioksida dari jaringan dan kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan (Firani, 2018).

b) Leukosit (sel darah putih)

Leukosit berfungsi melakukan pertahanan tubuh terhadap benda asing maupun mikroorganisme. Leukosit terdiri dari (neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, monosit) (Firani, 2018).

c) Trombosit (keping darah)

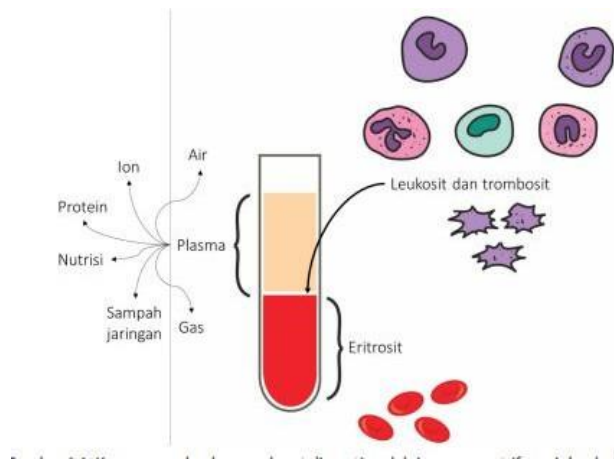
Trombosit berfungsi dalam proses pembekuan darah yang memiliki peran penting untuk hemostatis dalam tubuh (Firani, 2018).

2) Komponen cair

a) Plasma

Plasma darah merupakan cairan yang didalamnya terdiri dari berbagai nutrisi maupun substansi penting lainnya yang diperlukan oleh tubuh manusia, antara lain protein albumin, globulin, faktor-faktor pembekuan darah

dan berbagai macam elektrolit seperti natrium (Na^+), kalium (K^+), klorida (Cl^-) dan magnesium (Mg^{2+}) (Firani, 2018).



Gambar 2. Plasma Darah

Sumber : Rosita, dkk., 2019.

Firani, (2018) menyatakan Plasma mengandung beberapa nutrisi penting yang dibutuhkan oleh tubuh manusia, antara lain:

(1) Protein albumin

Memiliki fungsi untuk mempertahankan tekanan osmotik koloid (onkotik). Jika terjadinya penurunan kadar albumin dapat mengakibatkan penurunan onkotik dan dapat menyebabkan cairan yang berada di pembuluh darah keluar.

(2) Globulin

Globulin memiliki fungsi untuk membentuk immunoglobulin dalam sistem imun tubuh manusia. Penurunan kadar globulin dapat mengakibatkan infeksi.

(3) Faktor-faktor pembekuan darah

Faktor pembekuan darah dapat menyebabkan terjadinya perdarahan dalam tubuh. Plasma memiliki fungsi untuk mempertahankan asam-basa melalui kandungan elektrolit yang ada didalamnya. Beberapa macam elektrolit :

- (a) natrium (Na^+)
- (b) kalium (K^+)
- (c) klorida (Cl^-)
- (c) magnesium (Mg^{2+})
- (d) hormon, dll

4. Pemeriksaan Hitung Jumlah Eritrosit

Pemeriksaan hitung jumlah eritrosit merupakan salah satu pemeriksaan yang ada didalam pemeriksaan hematologi, hitung jumlah eritrosit diperiksa biasanya menggunakan alat *Hematology Analyzer* (HA). Sel eritrosit berasal dari bahasa yunani yaitu "*erythos*" artinya merah "*kythos*" artinya selubung atau sel. Eritrosit termasuk kedalam bagian darah yang mengandung hemoglobin (Hb). Hemoglobin adalah biomolekul yang mengikat oksigen dan warna merah pada darah dipengaruhi oleh oksigen yang nelalui paru-paru. Saat darah menyebar ke

seluruh tubuh, hemoglobin melepaskan ke sel kemudian mengikat karbon dioksida. Eritrosit membutuhkan protein karna strukturnya yang terdiri dari amino dan membutuhkan zat besi (Maharani dan Noviar, 2018).

Eritrosit pada tubuh manusia memiliki jumlah yang berbeda-beda, pada laki-laki dewasa memiliki 5,4 juta sel per mikrometer darah, sedangkan pada perempuan dewasa memiliki jumlah eritrosit sekitar 4,8 juta per mikroliter darah. Eritrosit yang meningkat dinamakan polisitemia sedangkan eritrosit yang mengalami penurunan maka dinamakan anemia. Faktor dari eritrosit meningkat biasanya dikarenakan seseorang mengalami dehidrasi (Sitanggang, dkk., 2024).

5. Diabetes Melitus

Diabetes melitus adalah proses terganggunya metabolisme glukosa dalam darah dan meningkatnya glukosa darah yang diakibatkan oleh gangguan insulin, resistensi insulin ataupun keduanya. Hal yang dikhawatirkan pada penderita diabetesmelitus adalah saat glukosa darah meningkat akan mengalami gangguan fungsi jantung yang dapat mengakibatkan kematian. Diabetes melitus juga dapat menyebabkan kematian karena komplikasi (Luthfiani, dkk., 2020).

Diabetes melitus dibagi menjadi dua tipe, yaitu diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2. Diabetes melitus tipe 1 adalah diabetes dengan kadar insulin dibawah normal pada diabetes melitus tipe 2 adalah kadar insulin yang dimanfaatkan oleh kegagalan tubuh sehingga mengarah pada beberapa perbedaan fisik yang terjadi. Diabetes tipe 1 dan 2 ini berbeda

dengan diabetes kehamilan yang pertama kali ditemukan, untuk pertama kalinya selama kehamilan disebut dengan hiperglikemia (Utomo, dkk., 2020).

Hiperglikemia yang berkepanjangan dapat mengakibatkan eritrosit lisis sebelum waktunya. Jika eritrosit menurun maka dapat berpengaruh pada hemoglobin dan dapat terjadi anemia (Utami dan Fuad, 2018). Menurut *World Health Organization* (WHO), diabetes melitus tipe 1 dan 2 memiliki gejala yang hampir sama, yaitu :

- a. Sering buang air kecil
- b. Mudah haus
- c. Merasa lapar terus menerus
- d. Menurunnya berat badan
- e. Adanya masalah pada penglihatan
- f. Mudah merasa lelah

Perbedaan pada penderita diabetes tipe 2 yaitu seringkali merasa tidak terlalu merasakan gejalanya sehingga pada penyakit ini dapat didiagnosis beberapa tahun setelah gejala timbul dan komplikasi muncul. Upaya pencegahan diabetes melitus dan untuk menunda terjadinya diabetes melitus tipe 2 yaitu:

- a. Menjaga pola makan dengan menghindari makanan yang mengandung gula dan lemak
- b. Menjaga stamina tubuh dengan berolahraga
- c. Menjaga berat badan agar tetap stabil dan tidak terjadinya obesitas

6. Pengambilan Darah Vena

Proses pengambilan darah vena terdapat dua cara, yaitu pengambilan secara manual dengan menggunakan *sprit* dan cara menggunakan vakum dengan memakai tabung yang ditusuk secara langsung ke jarum *vacutainer* (Riswanto, 2013). Flebotomis harus menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) lengkap saat melakukan pengambilan spesimen untuk menghindari diri dari percikan spesimen pasien jika terjadinya kecelakaan laboratorium.

a. Persiapan sampel secara umum :

- 1) Mempersiapkan ruangan sampling
- 2) Mempersiapkan kursi untuk pasien dan flebotomis
- 3) Alat pelindung diri
- 4) Antiseptik
- 5) Disinfektan
- 6) Kapas steril
- 7) Plester
- 8) Safety box
- 9) Bolpoint
- 10) Jam atau timer

b. Perlengkapan pengambilan darah vena

1) *Sphygmomanometer*

Sphygmomanometer berfungsi sebagai alat bantu pembendungan aliran darah vena agar terlihat oleh seorang flebotomis.

2) Spuit jarum

Alat bantu untuk melakukan injeksi darah ven. Spuit terdiri dari berbagai ukuran (1ml, 3ml, 5ml, 10ml, dll) yang digunakan pada penelitian ini menggunakan spuit 3ml.

Anwari dkk (2023), menyatakan bahwa pengambilan darah vena dapat terjadinya kesalahan. Kesalahan dalam pengambilan vena dapat mengakibatkan hasil tidak akurat dan dapat mempengaruhi kualitas spesimen dalam darah. Kesalahan dalam pengambilan darah vena yaitu sebagai berikut:

- 1) Menggunakan toruniquet terlalu lama dan terlalu keras sehingga dapat mengakibatkan terjadinya hemokonsentrasi
- 2) Menusuk kulit yang masih basah setelah disterilkan menggunakan alkohol
- 3) Melepaskan jarum sebelum tabung terisi penuh sehingga dapat menyebabkan masuknya udara kedalam tabung.

7. Hemokonsentrasi

Hemokonsentrasi merupakan suatu kondisi fisiologis yang ditandai dengan peningkatan protein serum dan konsentrasi sel darah merah yang

seringkali disertai dengan penurunan volume plasma. Fenomena ini dapat terjadi pada beberapa situasi klinis, seperti infeksi, dehidrasi, dan kondisi medis tertentu. Ada banyak literatur tentang mekanisme dan konsekuensi hemokonsentrasi, terutama yang berkaitan dengan permeabilitas pembuluh darah dan kondisi lainnya (Shafira dan Saptaningtyas2023).

8. Tourniquet

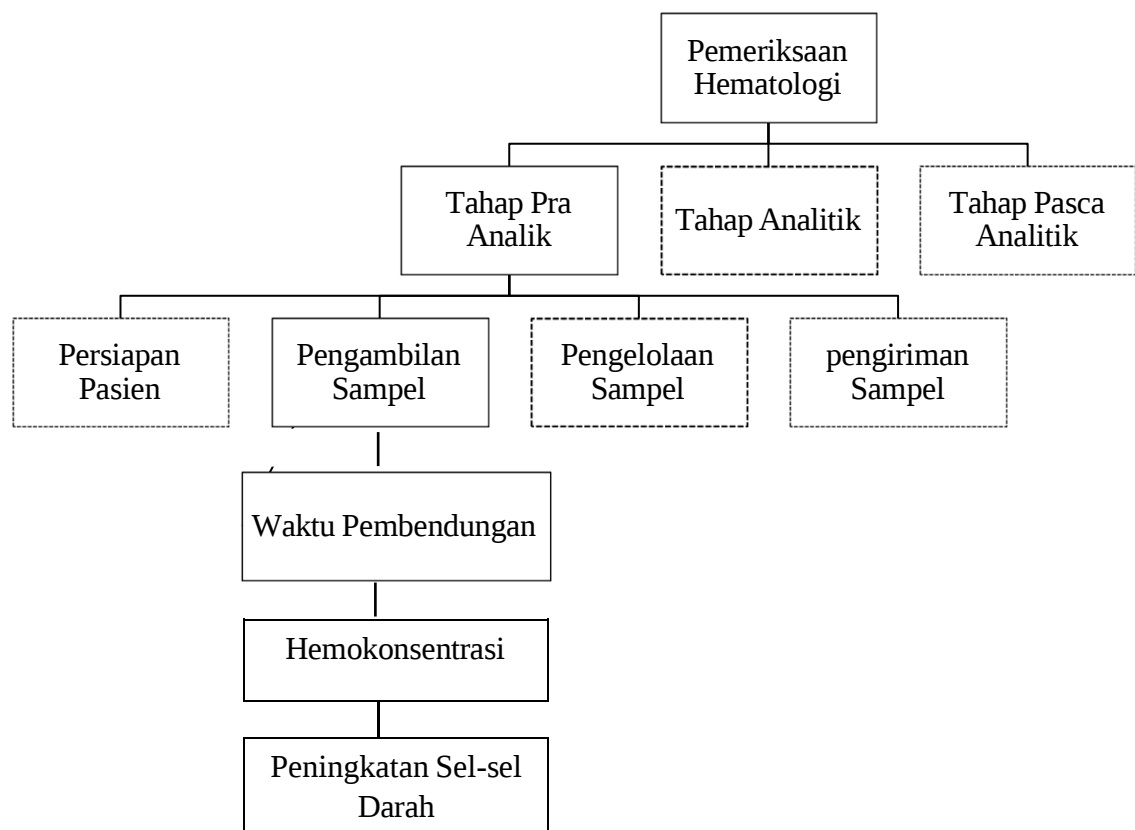
Tourniquet merupakan alat untuk memberikan tekanan pada vena untuk menghentikan pendarahan di tempat tersebut. Sebelum mengambil darah vena menggunakan tourniquet terlebih dahulu untuk memungkinkan pembuluh darah tampak, melebar dan menonjol. Tekanan pada vena dapat mengakibatkan beberapa komponen dalam darah menjadi hemokonsentrasi. Hemokonsentrasi dapat mempengaruhi hasil akhir penelitian, untuk menghindari terjadinya hemokonsentrasi maka pembendungan diharapkan tidak terlalu lama (Safitri, dkk., 2024).

9. Automatic Hematology Analyzer

Hematologi Analyzer merupakan alat pemeriksaan hematologi digital otomatis yang dapat mengeluarkan hasil dengan cepat dan dapat memeriksakan beberapa parameter juga seperti pemeriksaan hemoglobin, leukosit, eritrosit, indeks eritrosit, trombosit dan hematokrit. *Hematology Analyzer* tidak memerlukan volume darah yang banyak dan alat ini juga tidak sulit untuk digunakan. Pemeriksaan menggunakan alat *Hematology Analyzer* memang memiliki kelebihan, akan tetapi alat tersebut juga memiliki kekurangan yaitu biaya pemeriksaan cukup mahal

sekitar 40.000. Alat ini tidak dimiliki semua fasilitas kesehatan, alat HA ini memerlukan reagen khusus yang digunakan dan alat ini juga tidak dapat membaca sel yang abnormal (Arini dkk., 2024).

B. Kerangka Teori



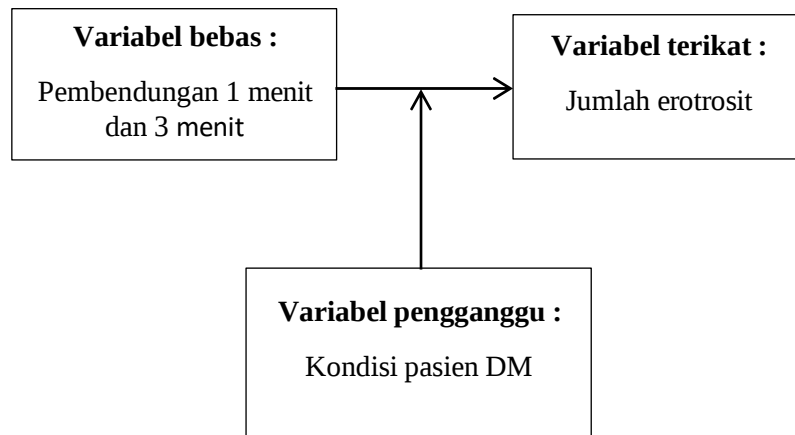
Gambar 3. Kerangka teori

Keterangan :

: Diteliti

: Tidak diteliti

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 4. Hubungan Antar Variabel

D. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah adanya perbedaan jumlah eritrosit pada pengambilan darah vena penderita diabetes melitus dengan pembendungan vena selama 1 menit dan 3 menit.