

Buku Ajar **FLEBOTOMI**

Two red pills.

Penulis

1. Eleventi Oktarina Putri
2. Siska Zafrida
3. Yeli Hartuti
4. Yayuk Kustiningsih
5. James Perdinan Simanjuntak

FLEBOTOMI

Eleventi Oktarina Putri; Siska Zafrida; Yeli Hartuti; Yayuk
Kustiningsih; James Perdinan Simanjuntak

Editor: Rima Agnes Widya Astuti



PT. Mustika Sri Rosadi

FLEBOTOMI

Penulis:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1. Eleventi Oktarina Putri | 4. Yayuk Kustiningsih |
| 2. Siska Zafrida | 5. James Perdinan Simanjuntak |
| 3. Yeli Hartuti | |

Editor: Rima Agnes Widya Astuti

Layout: Tim PT. Mustika Sri Rosadi

Desain Sampul: Tim PT. Mustika Sri Rosadi

ISBN: 978-634-7775-50-4 (PDF)

Cetakan Pertama: 30 Juli 2026

Hak Cipta 2026

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Diterbitkan oleh **Penerbit Mustika Sri Rosadi**

Anggota IKAPI No. 544/JBA/2026

Alamat:

Citra Indah City, Bukit Heliconia, Kec. Jonggol, Kab. Bogor.

Email: mars.mustikasrirosadi@gmail.com

Website: mustikamars.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas tersusunnya buku ajar ***Flebotomi*** ini. Buku ini disusun untuk mendukung proses pembelajaran mahasiswa dan tenaga kesehatan dalam memahami teori serta praktik pengambilan spesimen darah secara benar dan aman. Flebotomi merupakan salah satu kompetensi penting yang berpengaruh terhadap kualitas hasil pemeriksaan laboratorium dan keselamatan pasien. Oleh karena itu, pemahaman yang baik mengenai prosedur, peralatan, keselamatan kerja, serta penanganan spesimen sangat diperlukan. Buku ini menyajikan materi secara sistematis agar mudah dipelajari dan diterapkan dalam kegiatan akademik maupun praktik pelayanan kesehatan. Penulis berharap buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan profesionalisme pembaca. Kritik dan saran sangat diharapkan untuk penyempurnaan buku ini.

Bogor, 30 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB 1. PERALATAN DAN BAHAN DALAM FLEBOTOMI - Eleventi Oktarina Putri.....	1
A. Pendahuluan	1
B. Peralatan dan Bahan Pengambilan Darah Vena.....	1
C. Peralatan dan Bahan Pengambilan Darah Arteri..	14
D. Peralatan dan Bahan Pengambilan Darah Kapiler	17
E. Latihan Soal	21
BAB 2. PERSIAPAN PASIEN DAN IDENTIFIKASI SPESIMEN - Siska Zafrida	25
A. Pendahuluan	25
B. Persiapan Pasien Sebelum Flebotomi.....	27
C. Identifikasi Pasien dan Spesimen	38
D. Latihan Soal	43
BAB 3. TEKNIK PENGAMBILAN DARAH KAPILER - Yeli Hartuti	48
A. Pendahuluan	48
B. Darah Kapiler.....	49
C. Latihan Soal	68
BAB 4. PENANGANAN DAN TRANSPORTASI SPESIMEN- Yayuk Kustiningsih.....	71
A. Pendahuluan	71

B. Penanganan Spesimen	73
C. Penyimpanan	81
D. Pengiriman/Transportasi Spesimen	84
E. Penolakan Spesimen (<i>Specimen Rejection</i>)	91
F. Latihan Soal	93
BAB 5. QUALITY CONTROL DALAM FLEBOTOMI - James Perdinan Simanjuntak.....	97
A. Pendahuluan	97
B. Proses Quality Control dalam Flebotomi.....	98
C. Kesalahan dalam Fase Flebotomi	100
D. Latihan Soal	117
DAFTAR PUSTAKA.....	121
BIOGRAFI PENULIS	128
BIOGRAFI EDITOR	135
LAMPIRAN	138
SINOPSIS	139

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Variasi ukuran spuit	4
Gambar 1. 2 Holder Vacutainer.....	5
Gambar 1. 3 Vacutainer Needle	6
Gambar 1. 4 Pen Lancet dan Lancet Needle	18
Gambar 1. 5 Kapiler dan Microcollection Tube	20
Gambar 3. 1 Lokasi pengambilan darah kapiler pada bayi.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Variasi dan urutan Tabung Vacutainer.....	7
Tabel 1. 2 Rekomendasi ukuran Needle berdasarkan kelompok Usia.....	11
Tabel 2. 1 Persiapan Khusus Berdasarkan Pemeriksaan	38

BAB 1

PERALATAN DAN BAHAN DALAM FLEBOTOMI

A. Pendahuluan

1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan berbagai peralatan dan bahan yang digunakan dalam prosedur flebotomi.

2. Capaian Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran pada topik ini diharapkan mahasiswa atau pembaca mampu:

- a. Mengidentifikasi peralatan dan bahan yang digunakan pada pengambilan darah vena, arteri, dan kapiler.
- b. Menjelaskan fungsi peralatan dan bahan dalam prosedur flebotomi.
- c. Membedakan penggunaan peralatan dan bahan berdasarkan jenis pengambilan spesimen darah.

B. Peralatan dan Bahan Pengambilan Darah Vena

Pengambilan darah vena (*venipuncture*) merupakan metode yang paling sering dilakukan

dalam pelayanan laboratorium khususnya pada pemeriksaan imunologi, kimia klinik, dan hematologi.

Area pengambilan darah vena yang dianjurkan Adalah Vena mediana kubiti, vena sefalika, dan vena basilika karena relatif mudah diakses dan memiliki risiko komplikasi yang rendah (Chang, J et al, 2025). Dalam *venipuncture* terdapat alat dan bahan yang perlu disiapkan, yaitu sebagai berikut :

1. Sduit

Sduit merupakan alat *venipuncture* yang terdiri dari tiga komponen utama, yaitu tabung (*barrel*), pengisap (*plunger*), dan jarum. Mekanisme kerja sduit dengan memanfaatkan tekanan negatif yang terbentuk secara manual ketika *plunger* ditarik ke belakang, sehingga darah akan terhisap masuk ke dalam tabung.

Penggunaan sduit seringkali menjadi pilihan utama pada pasien dengan vena yang kecil, rapuh, atau mudah bergeser (*rolling vein*), karena petugas dapat mengontrol kecepatan dan kekuatan hisapan secara manual sesuai dengan kondisi vena pasien (McCall & Tankersley, 2023; Warekois, R. S., & Robinson, R, 2016)).

Ukuran sduit yang tersedia dipasaran bervariasi mulai dari 3 mL, 5 mL, 10 mL, bahkan 20 mL. Selain itu terdapat juga beberapa variasi ukuran jarum yang tersedia, mulai dari 18G-27G,

yang umum digunakan yaitu jarum dengan ukuran 21G-23G. G (gauge) merupakan satuan ukuran yang digunakan pada jarum, semakin besar angka gauge, semakin kecil diameter jarum.

Selain mempertimbangkan ukuran jarum, petugas juga perlu memperhatikan kondisi klinis pasien saat memilih spuit. Penggunaan spuit dengan kapasitas terlalu besar pada vena yang kecil dapat menghasilkan tekanan negatif yang berlebihan sehingga meningkatkan risiko kolaps vena dan hemolisis. Oleh karena itu, pemilihan kapasitas spuit harus disesuaikan dengan volume darah yang dibutuhkan serta kondisi pembuluh darah pasien.

Dalam praktik laboratorium, penggunaan spuit juga memerlukan perhatian terhadap aspek keselamatan kerja. Setelah darah berhasil diperoleh, darah harus dipindahkan ke tabung pemeriksaan menggunakan teknik yang benar untuk menghindari percikan darah dan kerusakan sel darah. Pemindahan yang tidak tepat dapat meningkatkan risiko paparan bahan infeksius bagi petugas serta memengaruhi kualitas spesimen yang akan diperiksa.



Gambar 1. 1 Variasi ukuran spuit

2. Sistem *Vacutainer*

Sistem *Vacutainer* merupakan salah satu metode *venipuncture* selain menggunakan spuit, metode merupakan metode tertutup (*closed system*) yang memanfaatkan tekanan negatif dari dalam tabung vakum untuk menarik sampel darah secara otomatis dari vena ke dalam tabung *Vacutainer*.

Sistem ini banyak digunakan karena lebih aman, efisien, dan mampu mengurangi risiko kontaminasi spesimen maupun pajanan darah terhadap petugas kesehatan (CLSI, 2025; ISO, 2017). Sistem *Vacutainer* terdiri atas beberapa komponen, yaitu sebagai berikut:

a. Holder *Vacutainer*

Holder merupakan komponen berbentuk tabung yang berfungsi sebagai tempat pemasangan jarum dan tabung vakum. Alat ini

memungkinkan proses penggantian tabung dilakukan tanpa mencabut jarum dari vena sehingga memudahkan pengambilan beberapa spesimen sekaligus.



Gambar 1. 2 Holder Vacutainer

b. *Vacutainer* Needle

Vacutainer needle adalah jarum khusus yang memiliki dua ujung. Ujung pertama digunakan untuk menusuk vena pasien, sedangkan ujung lainnya berfungsi menembus penutup karet tabung vakum. Desain ini memungkinkan darah mengalir langsung ke dalam tabung tanpa perlu dipindahkan secara manual. Umumnya ukuran jarum ini berkisar antara 21G-23G.



Gambar 1. 3 Vacutainer Needle

c. Tabung Vakum

Perusahaan AS BD (Becton-Dickinson) memperkenalkan tabung vakum dengan merek dagang *Vacutainer* sebagai inovasi pertama dalam *venipuncture*.

Tabung vakum merupakan wadah spesimen yang telah dirancang dengan tekanan negatif tertentu sehingga darah dapat masuk secara otomatis sesuai volume yang dibutuhkan. Tabung ini yang berperan penting dalam *venipuncture* metode *Vacutainer*.

Setiap tabung memiliki kode warna yang menunjukkan jenis aditif atau antikoagulan yang terkandung di dalamnya. Beberapa jenis tabung vakum dan urutannya yang umum digunakan meliputi:

Tabel 1. 1 Variasi dan urutan Tabung Vacutainer

Urutan Pengisian	Jenis Tabung	Gambar Tabung	Warna Tutup	Aditif	Jenis Spesimen	Pemeriksaan Umum	Jumlah Inversi
1	Kultur Darah (Blood Culture Bottle)		Kuning	Sodium Polyanethole Sulfonate (SPS)	Darah utuh	• Kultur darah dan identifikasi mikroorganisme	8–10 kali
2	Koagulasi (Clotting Tube)		Biru Muda	Natrium Sitrat 0.129 mol/L (3.8%) atau 0.109 mol/L (3.2%) (Perbandingan 1:9)	Plasma	• PT, APTT, INR • Fibrinogen, D-Dimer	3–4 kali
3	ESR Tube (ESR Tube)		Hitam	Sodium Sitrat 0.129 mol/L (3.8%) atau 0.109 mol/L (3.2%)	Darah utuh	• Laju endap darah (LED/ESR)	3–5 kali
4	Serum (No Additive Tube)		Merah	Tanpa aditif	Serum	• Kimia klinik • Immunologi, Serologi • Bank darah	Tidak dilakukan
5	Serum Separator Tube (SST)		Gold/Kuning	Clot Activator dan Gel Separator	Serum	• Kimia klinik (fungsi hati, ginjal, profil lipid, elektrolit, hormon) • Immunologi, Serologi • Bank darah	5 kali
6	Heparin Tube		Hijau	Lithium Heparin atau Sodium Heparin	Plasma	• Kimia darah (elektrolit, metabolit) • Gas darah (AGD) • Hemoreologi (plasma)	8–10 kali
7	EDTA Tube		Ungu	EDTA K ₂ atau EDTA K ₃	Darah utuh	• Hematologi rutin (Hb, Ht, Eritrosit, Leukosit, Trombosit) • Hitung netukosit • HbA1c, Bank darah	8–10 kali
8	Fluorida-Oksalat (Glucose Tube)		Abu-abu	Sodium Fluoride (Penghambat glikolisis) dan Potassium Oxalate (Antikoagulan)	Plasma	• Glukosa darah sewaktu dan puasa • Tes toleransi glukosa (TTGO) • Laktat	8–10 kali
9	Biologi Molekuler (Gel & EDTA K2 Tube)		Ungu (Molekuler)	Gel (separasi) dan EDTA K ₂	Darah utuh atau Plasma	• Diagnosa molekuler • Deteksi DNA/RNA virus, bakteri, atau patogen lainnya (PCR, RT-PCR, dll.)	5–8 kali

Keterangan Inversi: Tabung dibalik perlahan 180° lalu dibalikkan ke posisi semula.

Sumber utama: Disusun oleh penulis berdasarkan WHO Guidelines on Drawing Blood (2010), CLSI (OP41 (2020), McColl & Tattersay (2016).

Referensi tambahan: Microcoba, (n.d.). VACUTAINER® Tabung tabung pengambil sampel darah. Microcoba. <https://www.microcoba.com/produk/vacutainer-tube/>

Penggunaan tabung yang tidak sesuai dapat menyebabkan hasil pemeriksaan menjadi tidak valid sehingga pemilihan tabung harus disesuaikan dengan jenis pemeriksaan yang diminta (CLSI, 2025).

Selain meningkatkan efisiensi kerja, penggunaan sistem Vacutainer juga membantu menjaga kualitas spesimen yang diperoleh. Darah yang mengalir langsung ke dalam tabung vakum akan bercampur dengan aditif atau antikoagulan sesuai komposisi yang telah ditentukan oleh pabrik. Kondisi ini dapat meminimalkan variasi volume darah dan mengurangi risiko kesalahan yang mungkin terjadi saat proses pemindahan darah dari spuit ke tabung. Oleh karena itu, sistem

Vacutainer banyak direkomendasikan dalam praktik flebotomi modern untuk meningkatkan standardisasi proses pra-analitik.

Keberhasilan penggunaan sistem Vacutainer sangat dipengaruhi oleh pemilihan ukuran jarum, kondisi vena pasien, dan teknik penusukan yang tepat. Petugas harus memastikan posisi jarum berada di dalam lumen vena sebelum memasukkan tabung vakum ke dalam holder. Apabila posisi jarum tidak tepat, aliran darah dapat terhambat sehingga volume spesimen yang diperoleh tidak mencukupi untuk pemeriksaan laboratorium. Kondisi tersebut dapat menyebabkan spesimen ditolak dan pasien harus menjalani prosedur pengambilan darah ulang.

3. *Tourniquet*

Tourniquet merupakan pita elastis yang digunakan untuk membendung dan menghambat aliran balik vena sementara sehingga vena menjadi lebih terlihat dan mudah dipalpasi. Tourniquet dipasang sekitar 7–10 cm di atas lokasi penusukan dan harus dilepas segera setelah darah mulai mengalir ke dalam tabung.

Penggunaan tourniquet yang terlalu lama dapat menyebabkan hemokonsentrasi yang

berpotensi meningkatkan kadar protein, sel darah, dan beberapa analit dalam darah (WHO, 2010).

Selain durasi pemasangan, kekencangan tourniquet juga perlu diperhatikan. Tourniquet yang dipasang terlalu kencang dapat menyebabkan ketidaknyamanan pada pasien dan meningkatkan risiko terjadinya stasis vena yang berlebihan. Sebaliknya, pemasangan yang terlalu longgar dapat menyebabkan vena tidak terlihat dengan jelas sehingga menyulitkan proses venipuncture. Oleh karena itu, petugas harus mampu menyesuaikan tekanan tourniquet agar cukup untuk memperjelas vena tanpa menghambat aliran darah arteri.

Pada beberapa kondisi tertentu, seperti pasien dengan edema, obesitas, atau riwayat akses vaskular yang sulit, penggunaan tourniquet dapat dikombinasikan dengan teknik lain, misalnya meminta pasien mengepalkan tangan atau mengaplikasikan kompres hangat pada area pengambilan darah. Teknik tersebut dapat membantu meningkatkan vasodilatasi sehingga vena menjadi lebih mudah ditemukan dan ditusuk.

4. ***Winged Infusion Set (Butterfly Needle)***

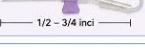
Winged infusion set atau *butterfly needle* adalah jarum yang dilengkapi dua sayap fleksibel pada pangkalnya. Sayap tersebut berfungsi membantu petugas mengendalikan posisi jarum selama prosedur *venipuncture*.

Butterfly needle umumnya digunakan pada pasien anak, lansia, pasien onkologi, atau pasien dengan vena kecil dan rapuh (McCall & Tankersley, 2023; Chang, J et al, 2025).

Salah satu keunggulan *butterfly needle* adalah adanya selang pendek yang menghubungkan jarum dengan alat pengumpul spesimen. Selang tersebut membantu mengurangi pergerakan jarum selama prosedur sehingga meningkatkan stabilitas posisi jarum di dalam vena. Kondisi ini sangat bermanfaat pada pasien yang sulit diam atau memiliki vena yang mudah bergerak.

Meskipun demikian, penggunaan *butterfly needle* juga perlu mempertimbangkan volume darah yang akan diambil. Pada beberapa jenis pemeriksaan yang memerlukan volume darah besar, penggunaan jarum konvensional sering kali lebih efisien. Oleh karena itu, pemilihan alat harus mempertimbangkan kebutuhan pemeriksaan dan kondisi pasien secara menyeluruh.

Tabel 1. 2 Rekomendasi ukuran Needle berdasarkan kelompok Usia

Kelompok Pasien	Ukuran Jarum (Gauge)	Panjang Jarum	Keterangan
 Neonatus / Bayi	23G – 25G 	1/2 – 3/4 inci 	Vena sangat kecil dan rapuh 
 Anak-anak	21G – 23G 	3/4 – 1 inci 	Disesuaikan dengan ukuran vena 
 Dewasa	21G – 22G 	1 – 1,5 inci 	Ukuran standar venipuncture 
 Lansia / Onkologi	23G – 25G (Butterfly) 	1/2 – 3/4 inci 	Mencegah kolaps dan hematoma pada vena rapuh 

5. Bahan Tambahan

Antikoagulan merupakan zat yang digunakan untuk mencegah pembekuan darah sehingga komponen darah tetap stabil selama proses pemeriksaan laboratorium. Berikut ada beberapa antikoagulan yang umum digunakan pada flebotomi

a. **EDTA (Ethylenediaminetetraacetic Acid):**

Bekerja dengan mengikat ion kalsium. Merupakan pilihan utama untuk pemeriksaan hematologi karena mampu mempertahankan morfologi sel darah dengan baik (Turgeon, 2018).

b. **Natrium Sitrat:** Menghambat koagulasi melalui pengikatan ion kalsium secara

reversibel. Digunakan terutama untuk pemeriksaan hemostasis dan koagulasi seperti PT dan APTT (Kitchen et al., 2013; Kitchen et al., 2021;).

c. **Natrium Fluorida–Kalium Oksalat:**

Kombinasi ini digunakan untuk pemeriksaan glukosa darah karena mampu menghambat proses glikolisis yang dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa setelah spesimen diambil (Bain, 2021; Sacks et al., 2023).

Pemahaman mengenai jenis dan fungsi antikoagulan sangat penting dalam flebotomi karena kesalahan pemilihan antikoagulan dapat memengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium. Setiap antikoagulan memiliki mekanisme kerja yang berbeda sehingga penggunaannya harus disesuaikan dengan kebutuhan analisis. Penggunaan antikoagulan yang tidak tepat dapat menyebabkan perubahan morfologi sel, gangguan reaksi kimia pemeriksaan, atau bahkan menghasilkan nilai pemeriksaan yang tidak akurat.

Selain jenis antikoagulan, perbandingan antara volume darah dan volume antikoagulan juga harus diperhatikan. Tabung yang terisi kurang dari volume yang dianjurkan dapat menyebabkan rasio darah dan antikoagulan

menjadi tidak seimbang. Ketidaksesuaian rasio tersebut berpotensi memengaruhi hasil pemeriksaan, terutama pada pemeriksaan koagulasi yang sangat sensitif terhadap perubahan konsentrasi antikoagulan.

Proses pencampuran darah dengan antikoagulan harus dilakukan segera setelah pengambilan spesimen selesai. Pencampuran dilakukan dengan cara membolak-balik tabung secara perlahan sesuai jumlah inversi yang direkomendasikan. Pengocokan yang terlalu kuat dapat menyebabkan hemolisis, sedangkan pencampuran yang tidak adekuat dapat menyebabkan terbentuknya bekuan darah mikro yang mengganggu pemeriksaan laboratorium.

Dalam sistem manajemen mutu laboratorium, pemilihan dan penggunaan antikoagulan termasuk faktor penting yang harus dikendalikan. Kesalahan pada tahap ini sering kali tidak dapat diperbaiki pada tahap analitik sehingga spesimen harus ditolak dan dilakukan pengambilan ulang. Oleh sebab itu, petugas flebotomi perlu memahami karakteristik masing-masing antikoagulan sebelum melakukan pengambilan darah.

C. Peralatan dan Bahan Pengambilan Darah Arteri

Pengambilan darah arteri dilakukan terutama untuk pemeriksaan analisis gas darah (*arterial blood gas analysis*). Pemeriksaan ini digunakan untuk menilai status oksigenasi, ventilasi, serta keseimbangan asam-basa pasien.

Pada pengambilan darah arteri (*arteripuncture*), Arteri radialis merupakan lokasi yang paling sering digunakan dan dianjurkan karena mudah diakses dan memiliki sirkulasi kolateral yang baik (AARC, 1992; Davis, M. D et al, 2013). Dalam *arteripuncture* terdapat alat dan bahan yang perlu disiapkan, yaitu sebagai berikut :

1. Spuit AGD

Spuit AGD merupakan spuit khusus yang telah dilapisi antikoagulan heparin dan dirancang dengan tujuan untuk mempertahankan stabilitas spesimen darah arteri. Penggunaan spuit ini membantu mencegah pembentukan bekuan yang dapat mengganggu analisis gas darah.

2. Ice Box

Ice box digunakan sebagai media transportasi specimen darah arteri apabila pemeriksaan tidak dapat dilakukan segera. Pendinginan bertujuan memperlambat metabolisme sel darah sehingga perubahan pH, tekanan parsial oksigen (pO_2), dan tekanan parsial karbon dioksida (pCO_2) dapat

diminimalkan (AARC, 1992; Davis, M. D et al, 2013).

3. Penutup Karet (*Rubber Cap*)

Penutup karet digunakan untuk menutup ujung spuit setelah pengambilan darah selesai. Penutupan yang rapat diperlukan untuk mencegah masuknya udara yang dapat mengubah hasil pemeriksaan gas darah.

4. Antikoagulan Heparin

Heparin merupakan antikoagulan pilihan pada pemeriksaan AGD karena memiliki pengaruh minimal terhadap parameter gas darah dibandingkan jenis antikoagulan lainnya (Bishop et al., 2023).

Prinsip kerja heparin yaitu dengan meningkatkan aktivitas antitrombin III sehingga menghambat pembentukan trombin dan fibrin.

Pengambilan darah arteri memerlukan keterampilan yang lebih tinggi dibandingkan pengambilan darah vena karena letak arteri yang lebih dalam serta tekanan darah yang lebih tinggi. Oleh karena itu, petugas yang melakukan prosedur ini harus memahami anatomi pembuluh darah dan menerapkan teknik aseptik secara ketat untuk mengurangi risiko komplikasi seperti hematoma, nyeri, perdarahan, maupun vasospasme.

Sebelum melakukan penusukan pada arteri radialis, umumnya dilakukan uji Allen (Allen Test) untuk menilai kecukupan sirkulasi kolateral tangan melalui arteri ulnaris. Hasil uji yang baik menunjukkan bahwa suplai darah ke tangan tetap dapat dipertahankan apabila terjadi gangguan aliran pada arteri radialis setelah prosedur dilakukan. Pemeriksaan sederhana ini menjadi salah satu langkah penting dalam meningkatkan keselamatan pasien selama proses arteripuncture.

Setelah spesimen berhasil diperoleh, darah arteri harus segera dicampur secara perlahan dengan heparin yang terdapat dalam spuit untuk mencegah pembentukan mikrokoagulum. Adanya bekuan darah yang sangat kecil sekalipun dapat mengganggu proses analisis gas darah dan menyebabkan alat pemeriksaan memberikan hasil yang tidak akurat.

Pemeriksaan gas darah arteri merupakan salah satu pemeriksaan yang sangat sensitif terhadap perubahan kondisi spesimen. Oleh karena itu, waktu antara pengambilan darah dan pemeriksaan harus sesingkat mungkin. Keterlambatan pemeriksaan dapat menyebabkan perubahan nilai pH, pO_2 , dan pCO_2 akibat aktivitas metabolik sel darah yang masih berlangsung setelah spesimen diambil.

Selain itu, keberadaan gelembung udara di dalam spuit harus dihindari karena dapat memengaruhi hasil analisis gas darah. Setelah pengambilan spesimen selesai, petugas perlu segera mengeluarkan gelembung udara yang terlihat sebelum spuit ditutup rapat. Langkah ini membantu mempertahankan keakuratan hasil pemeriksaan dan mencegah terjadinya kesalahan interpretasi klinis.

D. Peralatan dan Bahan Pengambilan Darah Kapiler

Pengambilan darah kapiler dilakukan dengan menusuk kulit sehingga diperoleh campuran darah kapiler, darah arteri, darah vena, dan cairan interstisial. Metode ini banyak digunakan pada neonatus, anak-anak, serta pemeriksaan yang hanya memerlukan volume spesimen kecil (CLSI, 2020; Laming, B et al., 2025). Beberapa alat dan bahan yang perlu disiapkan untuk pengambilan darah kapiler yaitu:

1. Lancet dan Pen Lancet

Lancet adalah alat tajam/jarum sekali pakai yang digunakan untuk menusuk kulit pada ujung jari atau tumit bayi. Penggunaan lancet sekali pakai dapat mengurangi risiko infeksi silang dan cedera jaringan.

Pen lancet merupakan alat berbentuk pena yang memungkinkan pengaturan kedalaman tusukan. Penggunaan alat ini memberikan kenyamanan yang lebih baik bagi pasien karena tusukan dilakukan secara cepat dan konsisten.



Gambar 1. 4 Pen Lancet dan Lancet Needle

2. Kapiler Tube dan Microcollection Tube

Kapiler tube digunakan untuk menampung darah kapiler dalam jumlah kecil, sedangkan microcollection tube digunakan sebagai wadah spesimen untuk berbagai pemeriksaan laboratorium yang memerlukan volume darah minimal.

Meskipun relatif sederhana, pengambilan darah kapiler tetap memerlukan perhatian terhadap teknik pengambilan spesimen yang benar. Area penusukan harus dibersihkan terlebih dahulu menggunakan antiseptik dan dibiarkan mengering sebelum dilakukan penusukan. Tetes darah pertama umumnya dihapus karena dapat terkontaminasi oleh cairan jaringan atau sisa

antiseptik yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan.

Pada pengambilan darah kapiler, petugas tidak dianjurkan menekan atau memijat area penusukan secara berlebihan untuk mempercepat keluarnya darah. Tindakan tersebut dapat menyebabkan bercampurnya darah dengan cairan interstisial sehingga mengakibatkan pengenceran spesimen dan menurunkan akurasi hasil pemeriksaan laboratorium. Darah sebaiknya dibiarkan keluar secara alami setelah penusukan dilakukan.

Selain itu, lokasi pengambilan darah kapiler perlu disesuaikan dengan usia pasien. Pada orang dewasa dan anak yang lebih besar, pengambilan darah umumnya dilakukan pada sisi lateral ujung jari tengah atau jari manis. Sementara itu, pada neonatus dan bayi, area yang direkomendasikan adalah bagian lateral atau medial plantar tumit karena lebih aman dan memiliki risiko cedera tulang yang lebih rendah. Dengan pemilihan lokasi yang tepat, kualitas spesimen dapat dipertahankan sekaligus meningkatkan kenyamanan pasien selama prosedur flebotomi.

Pemilihan alat pengambilan darah kapiler harus mempertimbangkan usia pasien, lokasi penusukan, dan volume darah yang dibutuhkan.

Penggunaan alat yang sesuai dapat meningkatkan keberhasilan pengambilan spesimen sekaligus mengurangi rasa nyeri yang dirasakan pasien. Pada neonatus dan bayi, penggunaan lancet dengan kedalaman tusukan yang telah ditentukan sangat dianjurkan untuk mencegah cedera jaringan yang lebih dalam.

Selain itu, seluruh alat yang bersentuhan langsung dengan darah harus bersifat steril dan sekali pakai. Penerapan prinsip ini merupakan bagian dari upaya pencegahan infeksi silang serta perlindungan terhadap petugas kesehatan dan pasien. Setelah digunakan, alat tajam harus segera dibuang ke dalam wadah benda tajam (sharps container) sesuai prosedur keselamatan kerja yang berlaku.



Gambar 1. 5 Kapiler dan Microcollection Tube

E. Latihan Soal

1. Alat yang digunakan untuk membendung aliran balik vena sementara sehingga vena lebih mudah terlihat disebut
 - A. Lancet
 - B. Holder
 - C. Tourniquet
 - D. *Vacutainer* needle
 - E. Sduit AGD
2. Komponen berikut yang termasuk dalam sistem *Vacutainer* adalah
 - A. Lancet, holder, dan tourniquet
 - B. Holder, *Vacutainer* needle, dan tabung vakum
 - C. Sduit, lancet, dan tabung vakum
 - D. Tourniquet, sduit, dan holder
 - E. Lancet, pen lancet, dan holder
3. Pengambilan darah arteri untuk analisis gas darah umumnya menggunakan
 - A. Pen lancet
 - B. *Vacutainer*
 - C. Sduit biasa
 - D. Sduit AGD
 - E. Mikropipet
4. Alat yang digunakan untuk pengambilan darah kapiler adalah
 - A. *Vacutainer* needle
 - B. Holder

- C. Tourniquet
 - D. Lancet
 - E. Spuit AGD
5. Tabung vakum dengan tutup berwarna ungu umumnya mengandung
- A. Heparin
 - B. Natrium sitrat
 - C. EDTA
 - D. Natrium fluorida
 - E. Gel separator
6. Manakah di antara berikut ini yang bukan antikoagulan?
- A. Gel polimer
 - B. Natrium heparin
 - C. Natrium sitrat
 - D. EDTA
 - E. Trisodium Sitrat
7. Fungsi utama heparin pada pemeriksaan analisis gas darah adalah
- A. Meningkatkan kadar glukosa
 - B. Menghambat hemolisis
 - C. Mencegah pembentukan trombin
 - D. Meningkatkan kadar oksigen
 - E. Menurunkan pH darah
8. Penggunaan spuit lebih direkomendasikan dibandingkan sistem *Vacutainer* pada kondisi

- A. Pengambilan darah dalam volume yang sangat besar
 - B. Pasien dewasa dengan vena mediana kubiti yang besar
 - C. Pemeriksaan rutin yang memerlukan banyak tabung
 - D. Pasien dengan vena kecil, rapuh, atau mudah bergeser (*rolling vein*)
 - E. Pengambilan darah kapiler pada neonatus
9. Ukuran jarum ditentukan dalam satuan Gauge (G). Pernyataan yang benar mengenai angka Gauge adalah
- A. Semakin besar angka Gauge, semakin besar diameter jarum
 - B. Semakin besar angka Gauge, semakin kecil diameter jarum
 - C. Angka Gauge tidak memengaruhi ukuran jarum
 - D. Semakin kecil angka Gauge, semakin kecil diameter jarum
 - E. Angka Gauge hanya menentukan panjang jarum, bukan diameternya
10. Wadah khusus yang digunakan untuk menampung sampel kapiler dengan volume kecil adalah
- A. Kapiler Tube
 - B. Microtainer

- C. Microcollection Tube
- D. Tabung Reaksi
- E. Tabung *Vacutainer*

BAB 2

PERSIAPAN PASIEN DAN IDENTIFIKASI SPESIMEN

A. Pendahuluan

Keberhasilan proses flebotomi tidak hanya ditentukan oleh keterampilan pengambilan darah, tetapi juga oleh tahapan pra-analitik yang meliputi persiapan pasien dan identifikasi spesimen. Kesalahan pada tahap ini dapat menyebabkan hasil pemeriksaan laboratorium yang tidak akurat, penundaan diagnosis, bahkan membahayakan keselamatan pasien. Oleh karena itu, setiap tenaga laboratorium medik harus memahami prosedur persiapan pasien dan identifikasi spesimen sesuai standar mutu laboratorium.

Persiapan pasien bertujuan untuk memastikan kondisi pasien sesuai dengan persyaratan pemeriksaan yang akan dilakukan. Faktor-faktor seperti puasa, aktivitas fisik, konsumsi obat, posisi tubuh, dan waktu pengambilan spesimen dapat memengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium.

Selain itu, Verifikasi identitas spesimen merupakan tahapan penting dalam proses laboratorium yang memastikan bahwa sampel yang

dianalisis sesuai dengan identitas pasien yang menjalani pemeriksaan sehingga risiko kesalahan diagnostik dapat ditekan. Kesalahan identifikasi dapat mengakibatkan diagnosis yang salah dan terapi yang tidak sesuai.

Bab ini membahas konsep, prinsip, prosedur, dan penerapan persiapan pasien serta identifikasi spesimen dalam praktik flebotomi sesuai standar keselamatan pasien dan mutu laboratorium..

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa dan dosen diharapkan mampu:

- a. Memahami peran persiapan pasien dalam menjamin mutu hasil pemeriksaan laboratorium.
- b. Menganalisis berbagai faktor praanalitik yang dapat memengaruhi akurasi hasil pemeriksaan
- c. Menjelaskan tahapan persiapan pasien sesuai dengan jenis pemeriksaan yang akan dilakukan.
- d. Menerapkan prosedur identifikasi pasien dan spesimen berdasarkan standar keselamatan pasien.

2. Capaian Pembelajaran

Setelah menyelesaikan pembelajaran pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- a. Mampu melakukan persiapan pasien secara tepat sebelum proses pengambilan spesimen darah guna meminimalkan kesalahan pra analitik
- b. Mampu meverifikasi identitas pasien dengan memanfaatkan sedikitnya dua data pengenalan yang sah sesuai standar pelayanan laboratorium.
- c. Melakukan pelabelan spesimen secara benar.
- d. Menerapkan prinsip keselamatan pasien dalam proses flebotomi.
- e. Mengurangi kesalahan pra-analitik melalui prosedur identifikasi yang tepat.

B. Persiapan Pasien Sebelum Flebotomi

1. Pengertian Persiapan Pasien

Persiapan pasien merupakan serangkaian tindakan yang dilakukan sebelum pengambilan spesimen untuk memastikan bahwa kondisi pasien sesuai dengan persyaratan pemeriksaan laboratorium. Tahap ini termasuk dalam fase pra-analitik yang memiliki kontribusi terbesar terhadap terjadinya kesalahan laboratorium. Menurut Lippi et al. (2011), lebih dari 60%

kesalahan laboratorium terjadi pada fase pra-analitik, termasuk kesalahan yang berkaitan dengan persiapan pasien.

Persiapan pasien yang tidak memadai dapat menyebabkan perubahan konsentrasi analit dalam darah sehingga hasil pemeriksaan tidak mencerminkan kondisi fisiologis pasien yang sebenarnya. Oleh karena itu, tenaga flebotomi harus memastikan bahwa pasien telah menerima instruksi yang benar sebelum pengambilan spesimen dilakukan

2. Tujuan Persiapan Pasien

Persiapan pasien bertujuan untuk memperoleh spesimen yang berkualitas sehingga hasil pemeriksaan laboratorium dapat dipercaya. Selain itu, persiapan pasien juga bertujuan untuk mengurangi variasi biologis yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan.

Secara umum tujuan persiapan pasien meliputi:

- a. Menjamin keakuratan hasil pemeriksaan.
- b. Mengurangi faktor pengganggu (interferensi).
- c. Meningkatkan keselamatan pasien.
- d. Menghindari pengambilan spesimen ulang.
- e. Mendukung proses diagnosis dan terapi yang tepat.

Menurut WHO (2010), kualitas spesimen sangat menentukan kualitas hasil pemeriksaan laboratorium sehingga setiap prosedur persiapan pasien harus dilakukan secara konsisten.

Persiapan pasien yang dilakukan secara tepat juga berperan dalam meningkatkan efisiensi pelayanan laboratorium. Spesimen yang memenuhi persyaratan akan mengurangi kemungkinan terjadinya penolakan sampel (sample rejection) yang dapat menyebabkan keterlambatan pemeriksaan. Dengan demikian, proses diagnosis dan penentuan terapi dapat dilakukan lebih cepat dan tepat.

Selain itu, persiapan pasien merupakan bentuk kolaborasi antara pasien, tenaga laboratorium, dan tenaga kesehatan lainnya. Keberhasilan pemeriksaan laboratorium tidak hanya bergantung pada kemampuan petugas dalam mengambil spesimen, tetapi juga pada kepatuhan pasien dalam mengikuti instruksi yang diberikan sebelum pemeriksaan. Oleh karena itu, komunikasi yang efektif menjadi bagian penting dalam tahap persiapan pasien.

3. Faktor yang Memengaruhi Hasil Pemeriksaan

a. Status Puasa

Puasa merupakan kondisi tidak mengonsumsi makanan dan minuman selain air putih selama periode tertentu sebelum pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan glukosa darah puasa dan profil lipid merupakan contoh pemeriksaan yang memerlukan puasa selama 8–12 jam.

Makanan yang dikonsumsi sebelum pemeriksaan dapat meningkatkan kadar glukosa, trigliserida, dan beberapa parameter metabolik lainnya sehingga menghasilkan nilai yang tidak sesuai dengan kondisi dasar pasien (Simundic et al., 2018).

b. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik dapat menyebabkan perubahan sementara pada berbagai parameter laboratorium. Olahraga berat dapat meningkatkan kadar kreatin kinase (CK), laktat dehidrogenase (LDH), aspartat aminotransferase (AST), serta jumlah leukosit dalam darah.

Lima-Oliveira et al. (2015) menjelaskan bahwa pasien sebaiknya beristirahat selama 10–15 menit sebelum pengambilan darah untuk

meminimalkan pengaruh aktivitas fisik terhadap hasil pemeriksaan.

c. Konsumsi Obat

Banyak obat dapat memengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium baik secara langsung maupun tidak langsung. Kortikosteroid dapat meningkatkan kadar glukosa darah, sedangkan diuretik dapat menyebabkan perubahan kadar natrium dan kalium.

Oleh karena itu, petugas laboratorium perlu mencatat riwayat penggunaan obat yang sedang dikonsumsi pasien sebelum pengambilan spesimen dilakukan.

d. Posisi Tubuh

Posisi tubuh saat pengambilan darah dapat memengaruhi distribusi cairan dalam tubuh. Perubahan posisi dari berbaring ke berdiri dapat meningkatkan konsentrasi protein plasma, albumin, dan hematokrit akibat hemokonsentrasi.

Untuk memperoleh hasil yang konsisten, posisi pasien harus dipertahankan selama beberapa menit sebelum pengambilan darah dilakukan (Lima-Oliveira et al., 2015).

e. Ritme Sirkadian

Beberapa parameter laboratorium menunjukkan variasi berdasarkan waktu dalam sehari. Konsentrasi hormon kortisol menunjukkan pola harian yang khas, yaitu berada pada tingkat tertinggi pada awal pagi dan secara bertahap menurun hingga malam hari. Oleh sebab itu, waktu pengambilan sampel perlu diperhatikan terutama pada pemeriksaan hormonal.

f. Stres dan Kondisi Emosional

Kondisi psikologis pasien merupakan salah satu faktor biologis yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium. Rasa cemas, takut, nyeri, maupun stres emosional dapat memicu aktivasi sistem saraf simpatis yang menyebabkan peningkatan pelepasan hormon stres seperti adrenalin dan kortisol. Kondisi tersebut dapat mengubah beberapa parameter laboratorium, termasuk kadar glukosa darah, jumlah leukosit, dan hormon tertentu.

Pasien yang mengalami ketakutan terhadap jarum (*needle phobia*) sering menunjukkan respons fisiologis yang berbeda dibandingkan pasien yang tenang. Pada beberapa kasus dapat terjadi peningkatan