

FLEBOTOMI DAN PENGELOLAAN SPESIMEN



PENULIS :

**Febriantika, Meri, Yane Liswanti, Dina Ferdiani,
Pratiwi Ratih Halimatus Sya'diah,
Annisa Nur Hasanah, Rianti Nurpalah,
Oktafirani Al Sas, Meti Kusmiati**



FLEBOTOMI DAN PENGELOLAAN SPESIMEN

Febriantika

Meri

Yane Liswanti

Dina Ferdiani

Pratiwi Ratih Halimatus Sya'diah

Annisa Nur Hasanah

Rianti Nurpalah

Oktafirani Al Sas

Meti Kusmiati



GET PRESS INDONESIA

FLEBOTOMI DAN PENGELOLAAN SPESIMEN

Penulis :

Febriantika

Meri

Yane Liswanti

Dina Ferdiani

Pratiwi Ratih Halimatus Sya'diah

Annisa Nur Hasanah

Rianti Nurpalah

Oktafirani Al Sas

Meti Kusmiati

ISBN : 978-623-198-929-1

Editor : Dr. Neila Sulung, S.Pd., Ns., M.Kes.

Penyunting : Ilda Melisa, Amd.Kep

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd

Penerbit : GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jln. Palarik Air Pacah No 26 Kel. Air Pacah

Kec. Koto Tangah Kota Padang Sumatera Barat

Website : www.getpress.co.id

Email : adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Desember 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang

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

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Flebotomi Dan Pengelolaan Spesimen ini.

Buku ini membahas Persiapan pasien untuk pemeriksaan laboratorium medis, Persiapan alat dan bahan flebotomi dan spesimen biologis lainnya, Teknik pengambilan darah kapiler dan vena menggunakan sistem terbuka dan tertutup, Penanganan darah dan sampel biologi, Flebotomi dengan penyulit, Konsep - konsep Flebotomi, Transportasi spesimen darah dan sampel biologis lainnya, Verifikasi spesimen darah dan sampel biologis lainnya, Pengambilan dan penanganan spesimen.

Proses penulisan buku ini berhasil diselesaikan atas kerjasama tim penulis. Demi kualitas yang lebih baik dan kepuasan para pembaca, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah mempercayakan mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia.

Padang, Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB 1 PERSIAPAN PASIEN UNTUK PEMERIKSAAN LABORATORIUM MEDIS	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Pentingnya Memahami Jenis Pemeriksaan	2
1.3 Instruksi Pra-Pemeriksaan yang Harus Diikuti	3
1.4 Persiapan Mental dan Emosional Pasien	4
1.5 Tindakan Setelah Pemeriksaan.....	5
1.6 Memahami Hasil Pemeriksaan.....	7
1.7 Kasus Studi: Pengalaman Pasien yang Berhasil.....	8
DAFTAR PUSTAKA.....	10
BAB 2 PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN FLEBOTOMY DAN SPESIMEN BIOLOGIS LAINNYA.....	11
2.1 Pendahuluan	11
2.2 Peralatan Pengambilan Darah.....	11
2.2.1 Perbedaan Kebutuhan Peralatan Plebotomi.....	22
2.2.2 Quality Control peralatan Plebotomi.....	23
2.2.3 Peralatan Pengiriman Spesimen Darah.....	23
2.3 Peralatan Pengambilan Darah Kultur	24
2.4 Peralatan Pengambilan Swab Nasofaring.....	25
2.5 Peralatan Pengambilan Urine	26
2.6 Peralatan Pengambilan Spesimen Endoserviks.....	28
2.7 Peralatan Pengambilan Faeces dan Rectal Swab	28
DAFTAR PUSTAKA.....	31
BAB 3 TEKNIK PENGAMBILAN DARAH KAPILER DAN VENA MENGGUNAKAN SISTEM TERBUKA DAN TERTUTUP.....	33
3.1 Pendahuluan	33
3.2 Pra-analitik Pemeriksaan Hematologi.....	33
3.3 Teknik Pengambilan Darah.....	34
3.3.1 Venipuncture	35
3.3.3 Skinpuncture	51
DAFTAR PUSTAKA.....	56

BAB 4 PENANGANAN DARAH DAN SAMPEL	
BIOLOGI	57
4.1 Darah	57
4.2 Urin	59
4.3 Cairan Serebrospinal	63
4.4 Semen	64
4.5 Cairan Sinovial/ Cairan Sendi	65
4.6 Cairan Serosa/ Transudat-Eksudat	66
4.7 Cairan Amnion	66
4.8 Feses	67
4.9 Secret Vagina	68
4.10 Sputum	70
DAFTAR PUSTAKA	72
BAB 5 FLEBOTOMI DENGAN PENYULIT	75
5.1 Pendahuluan	75
5.2 Flebotomi pada Tempat Tusukan Alternatif	75
5.2.1 Mastektomi	76
5.2.2 Luka, Luka Bakar dan Tato	76
5.2.3 Vena yang rusak atau rapuh	77
5.2.4 Edema	77
5.2.5 Hematoma	78
5.2.6 Terapi Intravena	78
5.2.7 Hemodialisa	79
5.2.8 Obesitas	79
5.3 Flebotomi pada Pasien Bayi dan Anak	79
5.3.1 Flebotomi pada bayi	80
5.3.2 Berurusan dengan anak	81
5.3.3 Berurusan dengan orang tua anak	81
5.3.4 Flebotomi pada pasien anak	81
5.4 Flebotomi pada Pasien Lanjut Usia	85
5.4.1 Perubahan pada kulit	85
5.4.2 Pendengaran, penglihatan, dan massa otot mulai berkurang	86
5.4.3 Memori mulai menurun	86
5.4.4 Berkaitan dengan penyakit	87
5.4.5 Biasanya memakai kursi roda	88
DAFTAR PUSTAKA	89

BAB 6 KONSEP – KONSEP FLEBOTOMI.....	93
6.1 Pendahuluan	93
6.2 Konsep Flebotomi.....	93
DAFTAR PUSTAKA.....	113
BAB 7 PENGIRIMAN SPESIMEN DARAH DAN SAMPSEL BIOLOGIS LAINNYA	115
7.1 Pendahuluan	115
7.2 Jenis Spesimen Biologis	117
7.3 Pengemasan Spesimen Biologis.....	117
7.4 Perlindungan Suhu.....	120
7.5 Sistem Transportasi	121
7.6 Standar Transportasi	123
7.7 Waktu Tunda Pemeriksaan.....	124
DAFTAR PUSTAKA.....	126
BAB 8 VERIFIKASI SPESIMEN DARAH DAN SAMPSEL BIOLOGIS LAINNYA	129
8.1 Pendahuluan	129
8.2 Langkah-langkah Verifikasi Sampel	130
8.2.1 Identifikasi dan Labelling	130
8.2.2 Identifikasi Pasien.....	131
8.2.3 Persiapan Spesimen	132
8.2.4 Pemeriksaan Spesimen.....	133
8.2.5 Penyimpanan Spesimen	134
8.2.6 Dokumentasi.....	135
8.3 Hal-hal yang harus diperhatikan.....	136
DAFTAR PUSTAKA.....	138
BAB 9 PENGAMBILAN DAN PENANGANAN SPESIMEN	141
9.1 Pendahuluan	141
9.2 Tahapan Pemeriksaan Di Laboratorium	142
9.3 Pengambilan Spesimen	142
9.4 Penanganan Spesimen	151
DAFTAR PUSTAKA.....	153
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Peralatan Plebotomi.....	12
Gambar 2.2. Antiseptik.....	13
Gambar 2.3. Wing Needle.....	14
Gambar 2.4. Microcolletion.....	15
Gambar 2.5. Venoscop (a), dan Pembuluh darah yang diamati Venoscope (b).....	18
Gambar 2.6. Torniquet (a) dan Kursi khusus Plebotomi (b).....	19
Gambar 2.7. Label pada Penampung Spesimen.....	21
Gambar 2.8. Kantong Pengangkut Spesimen.....	22
Gambar 2.9. Perlengkapan Pengiriman Spesimen.....	24
Gambar 2.10. Media Transport Darah Kultur Aerob (kiri) dan An aerob (kanan).....	25
Gambar 2.11. APD, Kit Swab, Kantong Biohazard (kiri ke kanan).....	25
Gambar 2.12. Tahapan Penggunaan Swab Nasofaring ..	26
Gambar 2.13. Pot urine steril dan tabung urine transport.....	26
Gambar 2.14. Tahapan Pemakaian Tabung Spesimen Urine Transport.....	27
Gambar 2.15. Tahapan Penggunaan Swab Endoserviks.....	28
Gambar 2.16. Tahapan Pengambilan Rectal Swab.....	29
Gambar 3.1. Lokasi <i>Venipuncture</i> di lengan.....	36
Gambar 3.2. Beberapa kemungkinan bevel jarum tidak berada dalam luman yang menyebabkan kesalahan pungsi dalam flebotomi.....	37
Gambar 3.3. Bagian-bagian jarum pada <i>syringe</i> <i>system</i> (a), <i>syringe system</i> dalam <i>ilustrasi</i> (b).....	38
Gambar 3.4. Proses Pengambilan darah <i>opened system</i>	42
Gambar 3.5. Komponen pengambilan <i>Closed system</i>	45
Gambar 3.6. Pemasangan jarum pada holder.....	46
Gambar 3.7. Warna tabung vakum.....	46

Gambar 3.8. Prosedur pengambilan darah <i>Closed system</i>	49
Gambar 3.9. Tahapan pengambilan darah <i>Closed System</i>	50
Gambar 3.10. Lokasi pengambilan darah kapiler pada tumit (a) dan jari (b)	51
Gambar 3.11. Prosedur Pengambilan Darah Kapiler	54
Gambar 4.1. <i>Separation of serum from blood samples.</i>	57
Gambar 4.2. <i>Specimen collection procedure for obtaining a sputum specimen.</i>	70
Gambar 5.1. Prosedur flebotomi pada tumit bayi	80
Gambar 5.2. Imobilisasi pada anak posisi supine dan vertikal.....	82
Gambar 5.2. Imobilisasi pada anak.....	82
Gambar 6.1. Pembuluh Darah Vena	94
Gambar 6.2. Ket : (A) lokasi Jarum Yang Benar, (B) Posisi Bevel Sejajar Dengan Dinding Vena bagian Atas, (C) Posisi Bevel Sejajar Dengan Dinding Vena Bawah, (D) Jarum Yang Menembus Terlalu Dalam, (E) Jarum Yang Menusuk Tidak Cukup Dalam, (F) Vena Lumpuh, dan (G) Jarum di Samping Vena	100
Gambar 7.1. Spesimen darah dan urine	117
Gambar 7.2. Pengemasan Spesimen 3 lapis	118
Gambar 7.3. Kemasan Spesimen Plastik.....	119
Gambar 7.4. Kemasan Pnematic Tube	119
Gambar 7.5. Bio Porter	121
Gambar 7.6. Plematic Tube System.....	122

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Kebutuhan Peralatan Pengambilan Dara	23
Tabel 3.1. Peralatan untuk pengambilan darah Vena <i>opened system</i>	39
Tabel 3.2. Peralatan yang digunakan pada <i>closed system</i>	43
Tabel 3.3. Peralatan yang digunakan pada Darah kapiler	51
Tabel 4.1. Perubahan Urin Tanpa Pengawet	60
Tabel 4.2. Pengawet Urin	61
Tabel 4.3. Jenis Tabung yang Dibutuhkan untuk Uji Cairan Sinovial	66
Tabel 5.1. Volume maksimum darah yang diambil pada pasien dibawah 14 tahun	84
Tabel 6.1. Pertimbangan Pemilihan Sistem Pada Flebotomi.....	107

BAB 1

PERSIAPAN PASIEN UNTUK

PEMERIKSAAN LABORATORIUM

MEDIS

Oleh Febriantika

1.1 Pendahuluan

Pemeriksaan laboratorium medis adalah langkah penting dalam diagnosis penyakit dan pemantauan kesehatan. Persiapan pasien sebelumnya memainkan peran krusial dalam akurasi hasil. Panduan ini memberikan langkah-langkah sistematis yang harus diambil oleh petugas laboratorium sebelum melakukan pemeriksaan laboratorium kepada pasien.

1. Memberikan Pemahaman kepada pasien tentang Pemeriksaan yang Akan Dilakukan

Langkah awal yang sangat penting adalah memberikan pemahaman tentang pemeriksaan laboratorium yang akan dilakukan. Petugas laboratorium harus memahami jenis sampel yang diperlukan, prosedur pengambilan sampel, serta tujuan dari setiap pemeriksaan yang akan dilakukan. Petugas laboratorium harus mendapatkan penjelasan yang benar terkait pemeriksaan laboratorium yang dilakukan berdasarkan instruksi Dokter.

2. Instruksi Pra-Pemeriksaan yang Harus Diikuti
Beberapa hal yang dapat dilakukan dalam pra pemeriksaan laboratorium, seperti

- a. Pemeriksaan laboratorium yang memerlukan persiapan tertentu seperti puasa 8 – 12 jam sebelum pengambilan dan pemeriksaan darah jika diperlukan. Ini memastikan bahwa hasil tes darah tidak terpengaruh oleh makanan atau minuman yang baru dikonsumsi.

- b. Menghindari penggunaan obat dan suplemen tertentu. Beberapa obat atau suplemen dapat mempengaruhi hasil

pemeriksaan laboratorium. Petugas laboratorium harus menanyakan kepada pasien sebelum melakukan pengambilan darah, apakah pasien tersebut sedang mengonsumsi obat atau suplemen tertentu.

3. Melakukan Komunikasi Terbuka dengan Pasien
Selama proses pengambilan sampel, Petugas laboratorium harus berkomunikasi terbuka dengan pasien. Mereka harus memberi tahu tentang alergi atau masalah kesehatan lainnya yang relevan. Komunikasi yang baik memastikan bahwa sampel diambil dengan benar.
4. Paska-Pemeriksaan: Tindakan Setelah Pemeriksaan
Setelah pemeriksaan selesai, petugas laboratorium harus memberikan petunjuk selanjutnya mengenai hal apa saja yang boleh dilakukan pasien. Mungkin ada rekomendasi untuk mengambil ulang darah setelah makan yang dilakukan pada pemeriksaan gula 2 jam PP, pengambilan sampel darah di pagi hari dan malam, atau pemeriksaan lanjutan. Pastikan pasien harus mematuhi instruksi ini dengan cermat.

1.2 Pentingnya Memahami Jenis Pemeriksaan

Pemahaman mendalam tentang jenis pemeriksaan yang akan dilakukan merupakan langkah pertama yang penting. Petugas laboratorium harus tahu jenis sampel yang dibutuhkan, prosedur yang akan dijalani, dan waktu yang diperlukan untuk pemeriksaan tersebut.

1. Jenis Sampel yang Dibutuhkan
Setiap jenis pemeriksaan laboratorium membutuhkan sampel yang berbeda. Misalnya, pemeriksaan darah memerlukan sampel darah tanpa zat anti koagulan atau dengan menggunakan anti koagulan, pengambilan serum dan plasma juga merupakan salah satu contoh dalam menentukan sampel yang akan diperiksa.
2. Prosedur yang Akan Dijalani
Setiap pemeriksaan memiliki prosedur pengambilan sampel yang spesifik. Misalnya, pemeriksaan darah mungkin

- melibatkan pengambilan sampel dari vena di lengan, sementara tes urin melibatkan pengumpulan urin dalam wadah tertentu. Mengetahui prosedur ini membantu petugas laboratorium terhindar dari kesalahan (*human error*)
3. Waktu yang Diperlukan untuk Pemeriksaan
Beberapa jenis pemeriksaan membutuhkan waktu yang berbeda untuk dilakukan. Sebagai contoh, beberapa tes darah mungkin membutuhkan waktu beberapa jam, sementara hasil tes urin biasanya dapat diperoleh lebih cepat. Pemahaman tentang estimasi waktu yang dibutuhkan membantu petugas laboratorium merencanakan pengambilan sampel dan untuk dilakukan pemeriksaan ke laboratorium.
 4. Pentingnya Tepat Mematuhi Instruksi
Dalam beberapa pemeriksaan, terdapat instruksi khusus yang harus diikuti oleh pasien sebelum pemeriksaan dilakukan, seperti aturan puasa atau penghindaran konsumsi obat tertentu. Memberikan pemahaman instruksi ini dan memastikan pasien dapat melakukan dengan benar adalah kunci untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang akurat. Pasien yang memahami prosedur dan mengikuti instruksi dengan cermat cenderung mendapatkan hasil yang lebih handal.

1.3 Instruksi Pra-Pemeriksaan yang Harus Diikuti

Instruksi seperti puasa sebelum pemeriksaan tertentu sangat penting. Pasien harus mengikuti panduan tentang puasa atau menghindari konsumsi makanan dan minuman tertentu untuk memastikan hasil pemeriksaan yang akurat.

1. Pembersihan Sampel

Puasa sebelum pemeriksaan memastikan bahwa sampel yang diambil untuk pemeriksaan laboratorium bersih dari pengaruh makanan atau minuman yang baru dikonsumsi. Ini sangat penting untuk menghindari hasil yang tercemar dan memastikan akurasi diagnosa.

2. Pengaruh Makanan Terhadap Komponen Darah

Beberapa pemeriksaan darah, seperti pemeriksaan gula darah atau profil lipid, sangat sensitif terhadap makanan dan minuman yang baru saja dikonsumsi. Puasa sebelum pemeriksaan memastikan bahwa hasilnya mencerminkan kondisi tubuh pasien dalam keadaan kosong, memberikan gambaran yang lebih akurat tentang kesehatan pasien.

3. Pencegahan Gangguan pada Organ Tubuh

Puasa sebelum pemeriksaan juga mengurangi risiko gangguan pada organ tubuh tertentu, seperti pankreas dan hati, yang dapat memengaruhi hasil tes tertentu. Ini memungkinkan dokter untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang fungsi organ tubuh pasien.

4. Persiapan untuk Pemeriksaan Khusus

Beberapa pemeriksaan khusus, seperti tes glukosa puasa untuk diagnosis diabetes, memerlukan puasa sebelumnya. Mematuhi instruksi ini adalah kunci untuk mendapatkan hasil yang akurat dan memastikan bahwa pasien dapat menerima diagnosis yang tepat dan perawatan yang diperlukan.

5. Meningkatkan Keandalan Hasil

Ketika pasien mengikuti instruksi puasa dengan benar, hasil pemeriksaan laboratorium menjadi lebih andal dan dapat diandalkan. Ini sangat penting dalam membuat keputusan medis dan merencanakan perawatan yang efektif bagi pasien.

1.4 Persiapan Mental dan Emosional Pasien

Penting bagi pasien untuk menjaga ketenangan dan mengelola kecemasan. Latihan relaksasi seperti meditasi atau teknik pernapasan dapat membantu meredakan stres sebelum dan selama pemeriksaan.

1. Meningkatkan Pengalaman Pasien

Pasien yang merasa tenang dan santai selama pemeriksaan laboratorium memiliki pengalaman yang lebih positif. Hal ini membuat mereka lebih mungkin untuk mematuhi

- instruksi petugas laboratorium dan bekerja sama dengan baik selama pengambilan sampel.
2. Mengurangi Risiko Kecemasan
Bagi banyak orang, kunjungan ke laboratorium medis bisa menjadi pengalaman yang menakutkan. Kecemasan dan stres dapat meningkatkan denyut jantung, tekanan darah, dan menyebabkan ketegangan pada otot. Meredakan stres melalui teknik relaksasi dapat membantu mengurangi risiko kecemasan berlebihan.
 3. Meningkatkan Akurasi Hasil
Ketika pasien merasa santai, keadaan tubuhnya lebih stabil, dan ini dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan. Stres dan kecemasan dapat memengaruhi parameter tubuh, seperti tekanan darah atau denyut jantung. Dengan meredakan stres, pasien dapat memastikan bahwa hasil pemeriksaan mencerminkan kondisi tubuh mereka dalam keadaan yang normal.
 4. Meningkatkan Kerjasama Pasien dan Petugas Laboratorium
Pasien yang merasa tenang cenderung lebih kooperatif selama proses pemeriksaan. Mereka lebih mungkin untuk memberikan informasi yang diperlukan, mengikuti instruksi dengan cermat, dan bekerja sama dengan petugas laboratorium, yang pada gilirannya meningkatkan efisiensi proses pengambilan sampel.
 5. Memastikan Kepatuhan Pasien pada Masa Depan
Pengalaman yang positif selama pemeriksaan laboratorium dapat meningkatkan kepercayaan diri pasien terhadap perawatan medis. Pasien yang merasa nyaman cenderung lebih mungkin untuk menjalani pemeriksaan laboratorium secara teratur, memastikan bahwa kondisi kesehatan mereka dapat dimonitor dengan baik.

1.5 Tindakan Setelah Pemeriksaan

Setelah pemeriksaan, pasien harus mengikuti saran dokter atau petugas laboratorium. Ini mungkin termasuk menjalani pemeriksaan lebih lanjut atau mengganti pola makan. Pasien harus mematuhi petunjuk ini dengan cermat.

1. Keamanan Pasien

Menyampaikan informasi tentang alergi atau kondisi kesehatan lainnya yang mungkin mempengaruhi pengambilan sampel adalah langkah penting untuk memastikan keamanan pasien. Misalnya, jika seorang pasien alergi terhadap bahan tertentu yang digunakan dalam pengambilan sampel, petugas laboratorium dapat mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan untuk menghindari reaksi alergi.

2. Pemahaman yang Lebih Baik

Petugas laboratorium yang tahu tentang kekhawatiran atau kondisi kesehatan pasien dapat mengambil tindakan khusus atau memberikan arahan tambahan untuk membuat proses pengambilan sampel lebih efisien. Pemahaman yang lebih baik tentang situasi pasien juga memungkinkan petugas laboratorium untuk menjelaskan prosedur dengan cara yang membuat pasien lebih nyaman.

3. Pengaruh Terhadap Hasil Pemeriksaan

Beberapa kondisi kesehatan atau obat-obatan tertentu dapat memengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium. Pasien yang memberi tahu petugas laboratorium tentang obat-obatan atau kondisi kesehatan yang sedang diatasi memungkinkan petugas untuk menilai hasil pemeriksaan dengan lebih cermat, memahami konteksnya, dan memberikan interpretasi yang lebih akurat.

4. Kenyamanan Pasien

Komunikasi terbuka juga menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan ramah bagi pasien. Pasien yang merasa didengar dan dipahami akan merasa lebih santai, yang pada gilirannya membuat proses pemeriksaan lebih lancar dan minim stres.

5. Pencegahan Kesalahan dan Ketidaknyamanan

Informasi yang disampaikan oleh pasien dapat membantu menghindari kesalahan atau ketidaknyamanan selama proses pemeriksaan. Misalnya, jika pasien memiliki pembuluh darah yang sulit ditemukan, informasi ini memungkinkan petugas laboratorium untuk mengambil

langkah-langkah ekstra untuk mengurangi rasa sakit dan mempercepat proses pengambilan sampel.

1.6 Memahami Hasil Pemeriksaan

Setelah pemeriksaan selesai, dokter akan menjelaskan hasilnya kepada pasien. Pasien harus memahami hasil tersebut dengan benar dan bertanya kepada dokter jika ada yang tidak dimengerti.

1. Minta Penjelasan Lebih Lanjut

Jika Anda tidak sepenuhnya memahami hasil pemeriksaan, jangan ragu untuk bertanya kepada dokter atau petugas laboratorium. Mereka siap memberikan penjelasan lebih lanjut tentang hasilnya, arti setiap parameter, dan apakah ada sesuatu yang perlu diperhatikan.

2. Perbandingkan dengan Nilai Referensi Normal

Dalam hasil pemeriksaan laboratorium, biasanya ada kolom nilai referensi normal. Ini adalah rentang nilai yang dianggap normal dalam populasi umum. Membandingkan hasil Anda dengan nilai referensi normal dapat memberi Anda gambaran tentang apakah nilai Anda berada dalam batas-batas yang sehat atau tidak.

3. Pahami Implikasi Klinis

Dokter akan membantu Anda memahami implikasi klinis dari hasil pemeriksaan. Misalnya, jika ada parameter yang menunjukkan peningkatan, dokter akan menjelaskan apa artinya dalam konteks kondisi kesehatan Anda. Begitu juga jika ada parameter yang menunjukkan penurunan.

4. Bicarakan Rencana Perawatan Selanjutnya

Jika hasil pemeriksaan menunjukkan adanya masalah kesehatan atau kondisi yang memerlukan perawatan, dokter akan membahas rencana perawatan selanjutnya. Ini mungkin melibatkan obat-obatan, perubahan pola makan, atau prosedur medis lebih lanjut. Pastikan Anda memahami instruksi dan mematuhi rencana perawatan yang direkomendasikan.

5. Catat Pertanyaan Anda Sebelum Konsultasi

Sebelum konsultasi dengan dokter, catatlah pertanyaan atau kekhawatiran yang Anda miliki mengenai hasil pemeriksaan. Ini membantu memastikan bahwa Anda mendapatkan jawaban yang memuaskan dan menghilangkan keraguan yang Anda miliki.

6. Bertindak Sesuai dengan Saran Dokter

Setelah memahami hasil dan mendapatkan penjelasan dari dokter, bertindaklah sesuai dengan saran dan rekomendasi dokter. Ini termasuk mengambil obat sesuai dosis yang diresepkan, mengikuti perubahan pola makan, dan menjadwalkan kunjungan lanjutan jika diperlukan.

1.7 Kasus Studi: Pengalaman Pasien yang Berhasil

Menyertakan kasus studi tentang pasien yang sukses mematuhi persiapan pemeriksaan laboratorium medis dapat memberi motivasi kepada pembaca. Menceritakan kisah nyata tentang betapa pentingnya persiapan ini dapat memberikan inspirasi kepada pembaca.

1. Pengelolaan Penyakit atau Kondisi Kesehatan

Setelah menerima hasil pemeriksaan laboratorium, dokter atau petugas laboratorium mungkin merekomendasikan perubahan pola makan, pengaturan dosis obat, atau perubahan gaya hidup untuk mengelola penyakit atau kondisi kesehatan pasien. Mematuhi petunjuk ini membantu mengontrol penyakit, mencegah perkembangannya, dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

2. Pencegahan Penyakit Lebih Lanjut

Pemeriksaan laboratorium dapat mengungkapkan faktor risiko tertentu atau kondisi awal yang memerlukan tindakan pencegahan lebih lanjut. Mematuhi saran dokter atau petugas laboratorium, seperti menjalani pemeriksaan lanjutan atau mendapatkan vaksinasi tertentu, membantu mencegah penyakit lebih lanjut dan melindungi kesehatan pasien.

3. Peningkatan Akurasi Diagnosis

Dalam beberapa kasus, pemeriksaan lanjutan mungkin diperlukan untuk mendapatkan diagnosis yang lebih akurat.

Mematuhi petunjuk untuk menjalani pemeriksaan lebih lanjut membantu dokter memahami kondisi pasien dengan lebih baik, memungkinkan perawatan yang lebih spesifik dan efektif.

4. Evaluasi Efektivitas Pengobatan

Bagi pasien yang menjalani pengobatan tertentu, pemeriksaan laboratorium berkala diperlukan untuk memantau respons terhadap pengobatan. Mengikuti petunjuk untuk menjalani pemeriksaan berkala membantu dokter mengevaluasi efektivitas pengobatan, dan jika perlu, membuat penyesuaian untuk merespons perubahan dalam kondisi pasien.

5. Mengurangi Risiko Komplikasi

Mematuhi petunjuk dokter atau petugas laboratorium membantu mengurangi risiko komplikasi. Oleh karena itu, penting bagi pasien untuk mengikuti pengobatan yang diresepkan dan mematuhi perubahan pola makan atau gaya hidup yang disarankan untuk mengurangi risiko komplikasi yang mungkin terjadi.

6. Meningkatkan Kualitas Hidup

Dengan mengelola kondisi kesehatan dengan baik, pasien dapat meningkatkan kualitas hidup mereka. Pengelolaan penyakit atau kondisi kronis dengan benar dapat membantu pasien menjalani kehidupan yang lebih aktif, produktif, dan bahagia.

DAFTAR PUSTAKA

- Smith, John. 2010. *Understanding Medical Tests*. Health Publications: New York.
- Johnson, Emily. 2015. "Impact of Patient Preparation on Lab Test Accuracy." *Medical Diagnostics Journal*, 25(3): 112-120.
- Davis, Sarah. 2018. "Tips for Successful Patient Preparation." *Healthcare Today*. www.healthcaretoday.com/tips-for-patient-preparation.
- World Health Organization (WHO). "Laboratory Testing." WHO - World Health Organization.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). "Laboratory Testing." CDC - Centers for Disease Control and Prevention.
- Brown, Lisa, ed. 2019. *Advances in Clinical Laboratory Research*. Academic Press.
- Garcia, Maria, and Lee, David. 2017. *Patient Care and Laboratory Medicine*. Springer.
- Jones, Robert, et al. 2016. "Improving Patient Compliance in Laboratory Preparation." *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 54(8): 1234-1241.

BAB 2

PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN FLEBOTOMY DAN SPESIMEN BIOLOGIS LAINNYA

Oleh Meri

2.1 Pendahuluan

Pengambilan darah di laboratorium memerlukan alat dan bahan agar spesimen sesuai dengan persyaratan yang layak untuk diperiksa. Peralatan yang diperlukan diantaranya wadah pembuangan benda tajam, tabung pengumpul darah, jarum suntik, set pengumpul darah bersayap, tourniquet, larutan pembersih/antiseptik, kain kasa, perban, dan sarung tangan serta alat lainnya disesuaikan dengan jenis spesimen (Strasinger and Lorenzo, 2019). Peralatan tersebut masih standar, namun phlebotomist harus terbiasa dengan peralatan yang digunakan di pelayanan dengan modifikasi apapun (Booth and Mundt, 2019).

2.2 Peralatan Pengambilan Darah

Proses pengambilan darah membutuhkan peralatan yang disesuaikan dengan jenis pembuluh darah yang rutin dipakai, seperti pengambilan darah vena rutin, pengambilan darah vena dengan adanya kondisi penyulit, dan pengambilan darah untuk pembuluh darah kapiler. Beberapa peralatan pengambilan darah yang rutin dipakai (Booth and Mundt, 2019) adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1. Peralatan Plebotomi (Booth and Mundt, 2019)

1. Baki/Nampan

Pada saat pengambilan specimen, diperlukan baki/nampan sebagai tempat menyimpan peralatan khusus, sehingga pada saat tindakan kepada pasien, semua kebutuhan tersedia hanya dalam satu baki/nampan. Baki harus bersih, kering, tersusun rapi, dan disesuaikan dengan jumlah peralatan yang akan dipakai. Baki tersebut harus dibersihkan secara berkala dengan cara mendesinfeksi, agar tidak mengkontaminasi specimen yang telah diambil (Booth and Mundt, 2019) (Garza, D., Becan-McBride, 2015).

2. Sarung Tangan

Sarung tangan (gambar 2.1, no 1) sangat diperlukan pada saat pengambilan specimen. Sarung tangan wajib dipakai untuk mencegah penyebaran infeksi, menjaga kesehatan petugas laboratorium, menghindari kontaminasi spesimen, menjaga pasien dari kontaminasi specimen, dan lain sebagainya. Sarung tangan biasanya terbuat dari bahan latek, yang digunakan untuk sekali pakai jika sudah digunakan untuk melakukan pengambilan specimen. Penggunaan sarung tangan satu pasien satu sarung tangan

(Garza, D., Becan-McBride, 2015), sehingga plebotomist segera mengganti sarung tangan untuk pasien berikutnya. Beberapa sarung tangan terbuat dari nitril, vitril, sintetis vinil, dan sarung tangan non-lateks. Jika pasien memiliki alergi terhadap latek, maka sebaiknya mengganti sarung tangan dengan bahan yang lain, untuk sebuah kenyamanan bagi pasien. Phlebotomist harus mencuci tangan setelah melepas sarung tangan bekas, dan sebelum mengenakan sarung tangan baru ketika akan melayani pasien berikutnya. Jika tidak ada sabun dan air yang tersedia, dapat menggunakan pembersih tangan berbahan dasar alkohol yang sesuai. (Booth and Mundt, 2019).

3. Kapas Alkohol

Kapas alkohol (gambar 2.1, no 2) berfungsi untuk mensterilkan lokasi penusukan jarum agar tidak mudah terjadi infeksi. Kapas alkohol dibuat dari bahan kapas ditambah dengan alkohol. Jenis alkohol yang dipakai biasaya dengan konsentrasi 70%. Tujuan penggunaan alkohol dengan konsentrasi tersebut adalah sebagai antiseptik bakteriostatik, yang artinya dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini mencegah kontaminasi oleh bakteri kulit normal selama prosedur tusukan. Namun, tidak semua proses desinfeksi menggunakan alkohol. Pada pengambilan spesimen darah kultur, menggunakan betadine, yodium, atau klorheksidin glukonat. (Garza, D., Becan-McBride, 2015) (Booth and Mundt, 2019).



Gambar 2.2. Antiseptik (Strasinger and Lorenzo, 2019)

4. Kain Kasa

Kasa (gambar 2.1, no 9) adalah sejenis kain katun tenun longgar dan digunakan untuk menutup area tusukan setelah selesai melakukan prosedur medis. Bantalan kasa tersedia dalam berbagai ukuran, termasuk ukuran 2 inci. Biasanya bantalan berukuran 2 inci digunakan setelah pengambilan darah. Jika diperlukan, kasin kasa juga dapat dilipat menjadi empat lapisan dan ditempelkan pada kulit pasien yang berfungsi sebagai perban penekan, yang akan menjaga tekanan di area tusukan (Booth and Mundt, 2019)

5. Jarum

Jarum pengambil darah (gambar 2.1, no 6) ukurannya disesuaikan dengan kondisi pembuluh darah. Jika pengambilan darah vena dengan ukuran sangat kecil dapat dibantu dengan penggunaan ukuran jarum yang kecil (Booth and Mundt, 2019). Ukuran jarum bervariasi menurut panjang dan pengukur (diameter). Untuk venipuncture routine, jarum 21 hingga 23-gauge dengan 1- dan 1,5-in.

6. Wing Needle

Jarum bersayap digunakan untuk pengambilan darah dengan pembuluh darah yang kecil atau dengan adanya penyulit dalam proses pengambilan darah.



Gambar 2.3. Wing Needle (Strasinger and Lorenzo, 2019)

7. Types of blood transfer devices/Holder

Holder (gambar 2.1, no 4) adalah alat yang digunakan sebagai pelengkap jarum pada saat menggunakan sistem vacutainer. Alat ini berwarna bening sehingga dapat melihat aliran darah yang masuk, jika darah tidak terambil, akan tampak jelas tidak ada aliran darah yang masuk ke dalam tabung(Booth and Mundt, 2019).

8. Penampung specimen darah/Tabung Darah

Penampung darah pada saat ini sudah mulai menggunakan tabung yang sudah mengandung antikoagulan spesifik. Jenis tabung dapat dibedakan berdasarkan warna penutup tabung yang mengindikasikan memiliki perbedaan dalam penggunaan antikoagulan serta fungsinya. Spesimen darah yang sekiranya diperoleh sangat sedikit, misalnya pada pasien bayi, dapat menggunakan microcollection.



Gambar 2.4. Microcollection (Booth and Mundt, 2019)

Penampung darah memiliki perbedaan, berdasarkan kode warna pada tabung. Berikut jenis warna tabung yang menjadi sebuah kode kandungan antikoagulan (Strasinger and Lorenzo, 2019).

a. *Lavender* (ungu)

Tabung penampung specimen darah yang berwarna ungu mengandung antikoagulan K_3EDTA , yaitu tripotasium cair (bahan tabung berupa kaca), atau K_2EDTA , yaitu asam *dipotassium ethylendiaminetetraacetic* yang disemprotkan (bahan tabung berupa plastik). Setelah selesai pengambilan

- darah, tabung segera dibolakbalikan dengan perlahan sebanyak 8 kali untuk mencampurkan dengan antikoagulan dengan darah secara sempurna.
- b. *Pink* (merah muda)
Tabung ini mengandung antikoagulan K_2EDTA yang disemprotkan pada dinding tabungnya. Tabung ini khusus digunakan untuk bank darah, untuk mencegah pengujian spesimen dari pasien yang salah. Setelah selesai mengambil darah, tabung harus segera dibolakbalikan sebanyak 8 kali.
- c. *White* (putih)
Tabung penampung darah yang berwarna putih mengandung antikoagulan K_2EDTA yang disemprotkan dan gel pemisah sehingga disebut tabung persiapan atau *plasma preparation tubes* (PPT). Tabung ini membedakan dari tabung pemisah plasma atau *plasma separator tubes* (PSTs) yang mengandung heparin sebagai antikoagulan. Tabung bertutup putih ini digunakan untuk diagnostik molekuler. Proses homogenisasi dilakukan dengan membolakbalikan tabung sebanyak 8 kali. Tabung lain dari *Greiner Bio-One Vacuette* EDTA memiliki penutup plastikungu dan plastikputih dengan bagian atas kuning.
- d. *Light Blue* (Biru muda)
Tabung penampung darah berwarna biru muda mengandung antikoagulan natrium sitrat, yang juga mencegah koagulasi dengan mengikat kalsium. Natrium sitrat yang dipakai yaitu 3,2% atau 3,8%, yang diperlukan untuk koagulasi. Setelah penampungan darah, homogenkan darah dengan antikoagulan dengan membolakbalikan tabung sebanyak 4 kali.
- e. *Black* (hitam)
Penampung darah bertutup hitam mengandung antikoagulan natrium sitrat buffer yang digunakan untuk laju endap darah. Tabung ini berbeda dengan tabung biru muda, karena perbandingan antikoagulan cair yaitu 1:4.

f. *Green* (hijau)

Tabung ini mengandung antikoagulen heparin yang dikombinasikan dengan ion natrium. Ammonium atau lithium heparin dapat mencegah pembekuan dengan menghambat thrombin dalam kaskade koagulasi. Tabung ini dipakai untuk pemeriksaan kimia dara yang membutuhkan penyelesaian analisis dalam waktu cepat. Hati-hati dalam penggunaan tabung ini terutama untuk pemeriksaan nitrogen urea darah atau *blood urea nitrogen* (BUN), karena hasil pemeriksaan akan terganggu. Proses homogenisasi dapat dilakukan dengan membolakbalikan tabung sebanyak 8 kali. Tabung ini bukan untuk pemeriksaan hematologi karena dapat mengganggu apusan jika menggunakan Wright.

g. Hijau Muda

Tabung ini mengandung lithium heparin dan gel pemisah disebut *plasma separator tubes* (PST), yang digunakan untuk membuat plasma pada pemeriksaan kimia darah, yang cocok untuk pemeriksaan kalium karena heparin mencegah pelepasan kalium oleh trombosit selama proses pembekuan, dan mencegah kontaminasi kalium dari sel darah merah. Penghomogenan dilakukan dengan membolakbalikan tabung sebanyak 8 kali. Tabung gel berheparin dari *Greiner Bio-One Vacuette* memiliki penutup plastikhijau dengan bagian atas berwarna kuning.

h. Merah

Tabung merah mengandung silika sebagai aktivator bekuan, yang digunakan untuk tes kimia darah dalam bentuk serum, untuk tes serologi, dan bank darah. Homogenisasi dengan membalikkan tabung ini 5 kali untuk memulai proses pembekuan dengan waktu pembekuan darah adalah 30 menit. Tabung kaca merah sering disebut sebagai tabung beku atau polos karena tidak mengandung antikoagulan atau aditif.

9. Venoscope

Venoscope adalah alat yang dipakai untuk membantu mempermudah mencari pembuluh darah vena.



Gambar 2.5. Venoscop (a), dan Pembuluh darah yang diamati Venoscope (b) (Strasinger and Lorenzo, 2019)

10. Tourniquet

Pengambilan spesimen darah vena menggunakan tourniquet untuk membendung lengan atas agar mempermudah melihat dengan jelas, dan merasakan atau meraba pembuluh darah vena yang akan ditusuk. Tourniquet dipasang pada lengan, 3 sampai 4 inci di atasnya tempat pungsi vena, yang biasanya berada di dalam siku di fossa antecubital (area di sekitar lipatan siku). Tourniquet tidak boleh menjepit kulit pasien, namun harus terasa sedikit kencang. Seharusnya tidak terlalu ketat sehingga lengan menjadi mati rasa atau berubah warna (Booth and Mundt, 2019) (Garza, D., Becan-McBride, 2015). Tourniquet tersedia dalam ukuran dewasa dan anak-anak, dan yang paling sering dipakai adalah yang sekali pakai dengan bahan non-latex (nitril atau vinil) (Strasinger and Lorenzo, 2019).



Gambar 2.6. Tourniquet (a) dan Kursi khusus Plebotomi (b)
(Booth and Mundt, 2019)

11. Kursi khusus

Kenyamanan pasien sangat diutamakan terutama pada saat pengambilan darah. Posisi duduk dan posisi tangan sangat menentukan keberhasilan pengambilan darah, sehingga diperlukan tempat duduk khusus yang sesuai untuk proses pengambilan darah (Booth and Mundt, 2019).

12. Perban berperekat

Pada prosedur penghentian perdarahan, perlu diperhatikan penggunaan perban berperekat (gambar 2.1, no 7) atau kain kasa yang diikat dengan pita kertas. Penggunaan perban berperekat dapat sangat efektif dalam menghentikan perdarahan, tetapi perlu berhati-hati dalam penggunaannya. Perban berperekat tidak dianjurkan untuk pasien dengan kulit rapuh, terutama pasien usia lanjut. Selama prosedur penghentian darah, anda dapat meminta pasien untuk menahan tekanan pada kain kasa di atas lokasi tusukan. Namun, keamanan pasien menjadi prioritas utama, sehingga perlu memperhatikan kenyamanan pasien, sehingga anda bertanggungjawab terhadap kepastian perdarahan telah berhenti sepenuhnya. Petugas dapat memberikan saran untuk melepaskan perban dalam 15-30 menit (Booth and Mundt, 2019).

13. Penampung Jarum

Wadah benda tajam seperti jarum, sebaiknya terbuat dari bahan khusus, seperti antibocor, tahan tusukan, bersifat kaku dan ditandai dengan symbol biohazard. Wadah yang biasanya dipakai berwarna merah dan tersedia dalam ukuran dan berbagai macam bentuk. Jarum bekas, lancet, dan benda tajam lainnya harus segera di buang dalam wadah penampung ini. Jangan sekali-kali merogoh, mengutak atik atau mencoba membuka wadah benda tajam yang tersegel. (Booth and Mundt, 2019) (Garza, D., Becan-McBride, 2015).

14. Tisu Penghangat

Tisu Penghangat sama seperti handuk hangat, kain, atau paket penghangat kimia, digunakan untuk meningkatkan aliran darah ke tempat tusukan yang dituju, yang biasanya digunakan untuk tusukan dermal (kapiler) pada bayi. Penghangat pada jaringan yang lebih besar, digunakan pada orang dewasa selama pungsi vena. Pemanasan awal pada lokasi pungsi vena yang dimaksud akan membantu ketika menemukan vena terutama pada penderita obesitas, lanjut usia, dan pasien onkologi (kanker) (Booth and Mundt, 2019).

15. Label / barcode

Label akan menandai tabung spesimen sebagai identitas milik pasien. Label harus dilekatkan pada tabung sebelum melakukan tindakan pengambilan darah atau spesimen lainnya. Pemberian label dapat menggunakan sipidol atau label biasa, atau bahkan label yang sudah komputerisasi/barcode, yang dapat langsung memberikan informasi ke sistem informasi di laboratorium. Penempatan label diusahakan jangan menutup volume darah, disarankan tetap memberikan ruang kondisi darah agar bisa terlihat dengan jelas. Label biasanya berisi identitas pasien seperti nama, tanggal lahir atau usia, waktu pengambilan spesimen, dan identitas pengambil spesimen (Booth and Mundt, 2019).



Gambar 2.7. Label pada Penampung Spesimen (Booth and Mundt, 2019)

16. Kantong pengangkut spesimen

Kantong pengangkut spesimen adalah kantong plastik berkunci zip yang menampilkan simbol bahaya dan sertakan kantong luar terpisah di mana kertas pekerjaan ditempatkan. Kantong ini tidak hanya mengidentifikasi isinya sebagai biohazard tetapi juga membantu menahan tumpahan spesimen jika wadah pecah. Kantong spesimen harus digunakan untuk transportasi darah dari tempat pengambilan ke tempat pemeriksaan. Jenis kantong pengangkut spesimen dapat berbeda-beda, tergantung fasilitas di tempat kerja. Untuk transport antar fasilitas, menambahkan bantalan penyerap di wadah spesimen bagian tas pengangkutan akan memberikan keamanan ekstra dari tumpahan dan kerusakan. Kantong spesimen melindungi orang yang menangani spesimen dari paparan biohazard. Darah dan spesimen laboratorium lainnya mungkin mengandung organisme penyebab penyakit, dan mencegah paparan adalah bagian dari standar tindakan pencegahan. Setelah memasukkan spesimen ke dalam kantong, tangani dengan hati-hati dan simpan secara vertikal, dengan tutup tabung atau penutup di atasnya. Untuk spesimen darah, hal ini bisa dilakukan untuk mencegah hemolisis (penghancuran sel darah merah) akibat agitasi berlebihan. (Booth and Mundt, 2019).



Gambar 2.8. Kantong Pengangkut Spesimen (Booth and Mundt, 2019).

2.2.1 Perbedaan Kebutuhan Peralatan Plebotomi

Peralatan plebotomi yang dipakai tergantung dari kondisi pembuluh darah pasien. Pembuluh darah vena biasa dapat menggunakan peralatan rutin, sedangkan jika terdapat penyulit dalam proses pengambilan darah, maka diperlukan peralatan khusus sehingga spesimen darah dapat diperoleh sesuai dengan persyaratan. Demikian juga, dengan jenis pembuluh darah yang berbeda, maka dalam proses pengambilan darah diperlukan alat plebotomi yang disesuaikan. Peralatan yang dipakai disesuaikan dengan kondisi pembuluh darah dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Tabel 2.1. Perbedaan Kebutuhan Peralatan Pengambilan Darah

Peralatan	Venipuncture Rutin	Venipuncture dengan Penyulit	Puncture Dermal/Kapiler
Phlebotomy tray or cart	Ya	Ya	Ya
Gloves	Ya	Ya	Ya
Hand sanitizer	Ya	Ya	Ya
Alcohol prep pads	Ya	Ya	Ya
Gauze pads	Ya	Ya	Ya
Adhesive bandage or tape	Ya	Ya	Ya
Sharps (needle disposal) container	Ya	Ya	Ya
Permanent fine-tipped marking pen	Ya	Ya	Ya
Labels (preprinted)	Ya	Ya	Ya
Specimen transport bags	Ya	Ya	Ya
Evacuated tube holder or syringe	Ya	Ya	Tidak
Evacuated tubes	Ya	Ya	Tidak
Tourniquet	Ya	Ya	Tidak
Needles	Ya	Ya	Tidak
Winged infusion set	Tidak	Ya	Tidak
Syringe	Tidak	Ya	Tidak
Lancets	Tidak	Tidak	Ya
Capillary tubes and sealant	Tidak	Tidak	Ya
Microcollection tubes	Tidak	Tidak	Ya

2.2.2 Quality Control peralatan Plebotomi

Kualitas alat-alat plebotomi sangat perlu diperhatikan terutama sterilitas jarum, stabilitas tabung penampung darah, antikoagulan dan bahan tambahan lainnya, demi keselamatan pasien dan kualitas spesimen. Jarum sekali pakai dan perangkat plebotomi dapat dikemas secara terpisah atau individual serta harus dalam wadah steril yang tertutup rapat. Plabotomist tidak boleh menggunakan peralatan dengan segel yang telah rusak. Inspeksi ujung jarum dapat dilakukan dengan melihat runcing atau bergerigi. Demikian juga perlu melihat tanggal kadaluarsa serta nomor lot pada setiap paket (Strasinger and Lorenzo, 2019).

2.2.3 Peralatan Pengiriman Spesimen Darah

Pada saat pengiriman spesimen terdapat beberapa peralatan yang harus dilengkapi seperti tas pengangkut spesimen, yang luasnya harus sesuai dengan kebutuhan. Tas pengangkut dilengkapi dengan tray tabung spesimen. Selain itu, dilengkapi dengan penghangat tabung (suhu 37°C) jika terdapat spesimen darah yang *cold antigen*, juga dilengkapi dengan dokumen seperti formulir pemeriksaan laboratorium, dry ice,

serta aluminium foil, jika spesimen tidak boleh terpapar sinar matahari (Booth and Mundt, 2019).



Gambar 2.9. Perlengkapan Pengiriman Spesimen (Booth and Mundt, 2019)

2.3 Peralatan Pengambilan Darah Kultur

Pengambilan sampel sputum diperlukan peralatan yang steril, karena akan melakukan pemeriksaan mikroba pada sputum sehingga hasilnya tidak terkontaminasi oleh mikroba lain. Peralatan khusus yang dipakai diantaranya media transport untuk kultur.



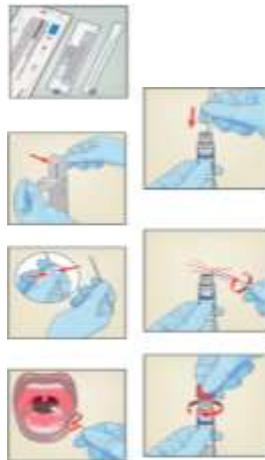
Gambar 2.10. Media Transport Darah Kultur Aerob (kiri) dan Anaerob (kanan) (Muhammad Ridhwan *et al.*, 2021)(Becton Dickinson & Company, 2018)

2.4 Peralatan Pengambilan Swab Nasofaring

Spesimen dari nasofaring dapat diambil menggunakan alat Swab yang memiliki tangkai atau batang yang panjang dan fleksibel. Alat ini biasanya terbuat dari plastik atau logam. Pada bagian ujungnya dilengkapi dengan bahan poliester, rayon atau nilon. Alat pelengkap lainnya adalah penggunaan alat pelindung diri seperti pada umumnya, diantaranya makser N95, Face shield, gown dan sarung tangan non steril. Setelah selesai pengambilan spesimen, maka spesimen dimasukkan ke dalam kantong plastik khusus berlabel biohazard, seperti pada gambar 2.11.



Gambar 2.11. APD, Kit Swab, Kantong Biohazard (kiri ke kanan) (Muhammad Ridhwan *et al.*, 2021) (Becton Dickinson & Company, 2018) dan <https://lug.hfhs.org/nasopharynx.htm>



Gambar 2.12. Tahapan Penggunaan Swab Nasofaring https://www.healthcare.uiowa.edu/path_handbook/extras/SCC-Urine.pdf

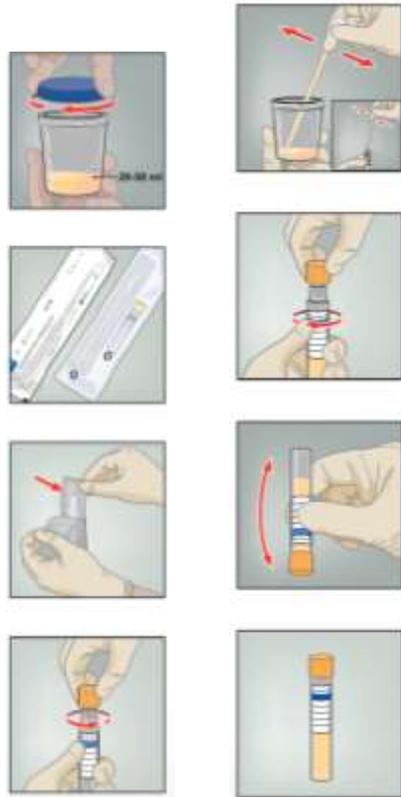
2.5 Peralatan Pengambilan Urine

Spesimen urine dikumpulkan menggunakan pot urine yang berulir agar tidak mudah tumpah. Contoh pot urine yang baik dapat dilihat pada gambar 2.14. Tabung urine transport dapat dipakai jika urine akan diperiksa untuk pemeriksaan Xpert CT/NG dan Expert TV(Jacobsson *et al.*, 2018), yaitu tes yang efektif mendiagnosis penyakit infeksi menular seksual (IMS).



Gambar 2.13. Pot urine steril dan tabung urine transport (Becton Dickinson & Company, 2018)(Muhammad Ridhwan *et al.*, 2021)

https://www.healthcare.uiowa.edu/path_handbook/gifs/tubes/lg/932.png dan <https://lug.hfhs.org/urine.htm>

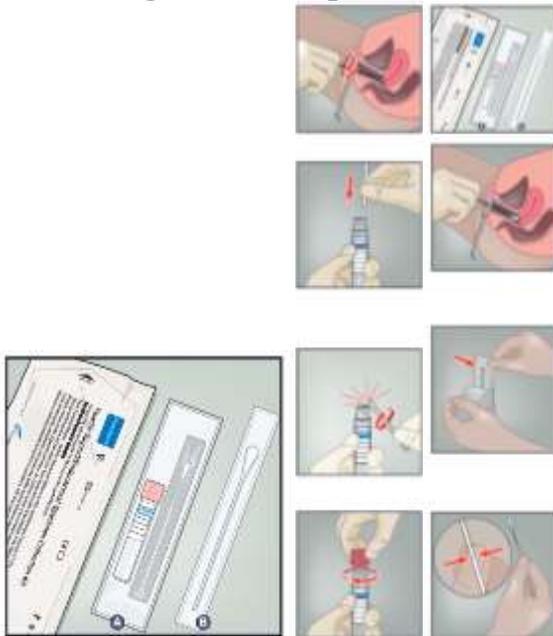


Gambar 2.14. Tahapan Pemakaian Tabung Spesimen Urine Transport

https://www.healthcare.uiowa.edu/path_handbook/extras/SCC-Urine.pdf

Penggunaan spesimen urine transport dapat dilihat pada gambar Pot urine yang berisi 20-50 ml di homogenkan. Selanjutnya membuka pembungkus kit urine transport, dan buka tutup berulr, kemudian pipet spesimen urine sebanyak 7 ml. Homogenkan spesimen dengan reagen pada tabung urine dengan cara membolak balikan tabung sebanyak 3-4 kali.

2.6 Peralatan Pengambilan Spesimen Endoserviks



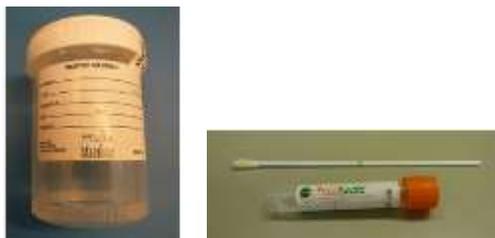
Gambar 2.15. Tahapan Penggunaan Swab Endoserviks
http://www.healthcare.uiowa.edu/path_handbook/extras/SCC-EndocervicalSwab.pdf#

Spesimen swab endoserviks diambil dengan menggunakan swab. Pada tahap awal dimulai dengan membuka vagina dengan bantuan alat spekulum. Kemudian Swab pembersih (B) diusapkan pada bagian endoservik, untuk menghilangkan kelebihan lendir. Swab khusus spesimen (A) kemudian dibuka dan lihat tanda batas kedalaman pengambilan spesimen ke dalam endoservik. Usapkan swab ke endoserviks. Jika sudah terambil, celupkan swab ke dalam tabung yang sudah berisi cairan reagen, homogenkan sebanyak 3-4 kali, dan selanjutnya patahkan sampai tanda batas, kemudian tutup.

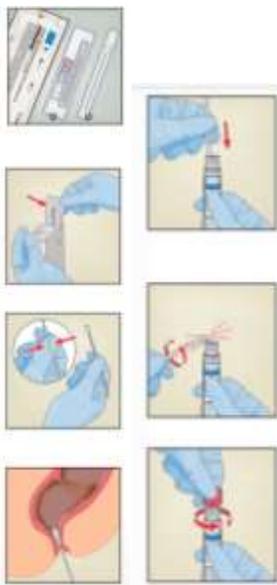
2.7 Peralatan Pengambilan Faeces dan Rectal Swab

Spesimen faeces digunakan untuk mengamati adanya infeksi parasit. Spesimen ini perlu menggunakan penampung faeces seperti yang terlihat pada gambar 2.16. Jika spesimen

sulit diambil, dapat dilakukan menggunakan swab dengan cara melakukan rectal swab.



(Becton Dickinson & Company, 2018)



Gambar 2.16. Tahapan Pengambilan Rectal Swab

https://www.healthcare.uiowa.edu/path_handbook/extras/SCC-RectalSwab.pdf

LAMPIRAN

STOPPER COLOR	ANTICOAGULANT/ADDITIVE	SAMPLE TYPE	LABORATORY USE
Lavender	Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)	Whole blood/plasma	Hematology
Pink	EDTA	Whole blood/plasma	Blood bank
White	EDTA and gel	Plasma	Molecular diagnostics
Light blue	Sodium citrate	Plasma	Coagulation
BD: red/gray, gold VACUETTE™: red with yellow ring	Clot activator and gel	Serum	Chemistry
Green	Ammonium heparin Lithium heparin Sodium heparin	Whole blood/plasma	Chemistry
BD: light green, green/black VACUETTE: green with yellow ring	Lithium heparin and gel	Plasma	Chemistry
Lime green	Lithium heparin and mechanical separator	Plasma	Chemistry
Red (glass)	None	Serum	Blood bank, chemistry, serology
Red (plastic)	Clot activator	Serum	Chemistry, serology
Orange	Thrombin and gel	Serum	Chemistry
Gray	Potassium oxalate and sodium fluoride	Plasma	Chemistry glucose tests, alcohol and lactic acid tests
Gray	Potassium oxalate and sodium fluoride	Plasma	Chemistry glucose tests, alcohol and lactic acid tests
	Sodium fluoride	Serum	
	Disodium ethylenediaminetetraacetic acid (Na ₂ EDTA) and sodium fluoride	Plasma	
Tan	Spray-coated dipotassium ethylenediaminetetraacetic acid (K ₂ EDTA)	Plasma	Chemistry lead tests
Royal blue	Sodium heparin	Plasma	Chemistry trace elements, toxicology, and nutrient analyses
	K ₂ EDTA	Plasma	
	Clot activator	Serum	
Yellow	Sodium polyanethol sulfonate (SPS)	Whole blood	Microbiology blood cultures
	Acid citrate dextrose (ACD)	Whole blood	Blood bank
Black	Sodium citrate	Whole blood	Hematology sedimentation rates
Red/light gray, clear	None		Docard tube
Light blue/black	Sodium citrate, gel	Plasma	Molecular diagnostics
Red/green	Sodium heparin, gel	Plasma	Molecular diagnostics

DAFTAR PUSTAKA

- Becton Dickinson & Company. 2018. 'Microbiology Spesimen Collection and Transport', *kit Becton Dickinson & Company*, pp. 1–8.
- Booth, K.A. and Mundt, L. 2019. *Phlebotomy: A Competency-Based Approach*. Fifth. New York: McGraw-Hill Education.
- Garza, D., Becan-McBride, K. 2015. *Blood Collection Equipment for Venipuncture and Capillary Spesimens, Phlebotomy Handbook: blood collection from basic to advanced*.
- Jacobsson, S. *et al.* 2018. 'WHO laboratory validation of Xpert® CT/NG and Xpert® TV on the GeneXpert system verifies high performances', *Apmis*, 126(12), pp. 907–912. Available at: <https://doi.org/10.1111/apm.12902>.
- Muhammad Ridhwan *et al.* 2021. *Mikrobiologi Dan Parasitologi, UIN Jakarta*. Available at: <https://id.scribd.com/document/434937249/Makalah-Mikrobiologi-Dan-Parasitologi-1>.
- Strasinger, S.K. and Lorenzo, M.S. Di. 2019. *The Phlebotomy*. Fourth. Philadelphia: F.A. DAVIS.

BAB 3

TEKNIK PENGAMBILAN DARAH KAPILER DAN VENA MENGGUNAKAN SISTEM TERBUKA DAN TERTUTUP

Oleh Yane Liswanti

3.1 Pendahuluan

Dalam proses pengendalian mutu laboratorium, terdapat 3 (tiga) tahapan penting yaitu tahap pra-analitik, analitik dan pasca-analitik. Tahap analitik dan pasca-analitik yang biasa diawasi dalam pengendalian mutu. Proses pra-analitik seringkali terabaikan dibandingkan dengan tahapan lainnya. Bab ini akan membahas lebih dalam mengenai hal-hal yang perlu diperhatikan dalam proses dan tahapan pra-analitik. Tahapan pra-analitik merupakan tahapan awal dari seluruh proses rangkaian pemeriksaan di laboratorium klinik, termasuk pemeriksaan hematologi merupakan salah satunya.

Prosedur pengambilan darah (flebotomi) digunakan untuk mendapatkan darah dengan tujuan diagnostik dan pemantauan terapi, kegiatan donor darah dan pengobatan pada penyakit tertentu. Istilah flebotomi digunakan untuk pengambilan sampel darah di laboratorium klinik. Prosedur flebotomi dilakukan oleh tenaga profesional yang disebut flebotomis (Dosen Teknologi Laboratorium Medik, 2022).

3.2 Pra-analitik Pemeriksaan Hematologi

Pra-analitik mengacu pada semua langkah yang harus dilakukan sebelum sampel dapat dianalisis. Kesalahan yang dapat terjadi pada proses pra-analitik sebesar 61-75% (Kiswara Rukman, 2014). Kesalahan laboratorium dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap keseluruhan risiko

kesalahan dalam pelayanan kesehatan. Sekitar 70% hasil tes laboratorium sangat penting berperan dalam keputusan medis (Simundic *et al.*, 2015).

Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tahapan pra-analitik yaitu dari variabel pasien (umur, jenis kelamin, diet dan lain-lain), penambahan pengawet spesimen dan antikoagulan, teknik pelabelan, transportasi spesimen, pengolahan dan penyimpanan. Sumber lain yang berpotensi menimbulkan kesalahan pra-analitik yaitu jenis tes pemeriksaan yang diminta, waktu yang tidak tepat, kesalahan identifikasi sampel, lama puasa yang tidak tepat, tidak tepatnya jenis dan perbandingan antikoagulan dengan darah serta homogenisasi dan pencampuran, spesimen hemolisis atau lipemik. Salah satu tahapan pra-analitik diantaranya tentang teknik pengambilan darah yang tepat juga penting bagi flebotomis untuk mengurangi cedera pada pasien. Teknik pengambilan yang tidak baik dapat mengakibatkan cedera seperti infeksi, kerusakan syaraf dan arteri bahkan dapat mengakibatkan kematian (Kiswara Rukman, 2014).

3.3 Teknik Pengambilan Darah

Teknik sampling darah atau pengambilan darah sering dikenal dengan istilah flebotomi yang dapat diartikan yaitu suatu proses pengambilan darah dari sirkulasi melalui tusukan dalam rangka untuk mendapatkan sampel. Darah merupakan salah satu sampel atau bahan pemeriksaan paling utama dalam laboratorium bidang hematologi untuk memeriksa dan mendiagnosis keadaan atau kelaianan dalam tubuh pasien. Dalam mendapatkan darah dari pasien diperlukan beberapa teknik yang harus dikuasai oleh seseorang yang melakukan pengambilan darah dinamakan flebotomis. Selain dituntut untuk mendapatkan sampel darah, seorang flebotomis juga harus dapat menjaga kualitas bahan pemeriksaan supaya tidak rusak, dapat memberikan rasa nyaman bagi pasien saat dilakukan pengambilan darah.

Teknik pengambilan darah berdasarkan kebutuhan pemeriksaan terdapat 3 (tiga) yaitu cara *venipuncture* untuk

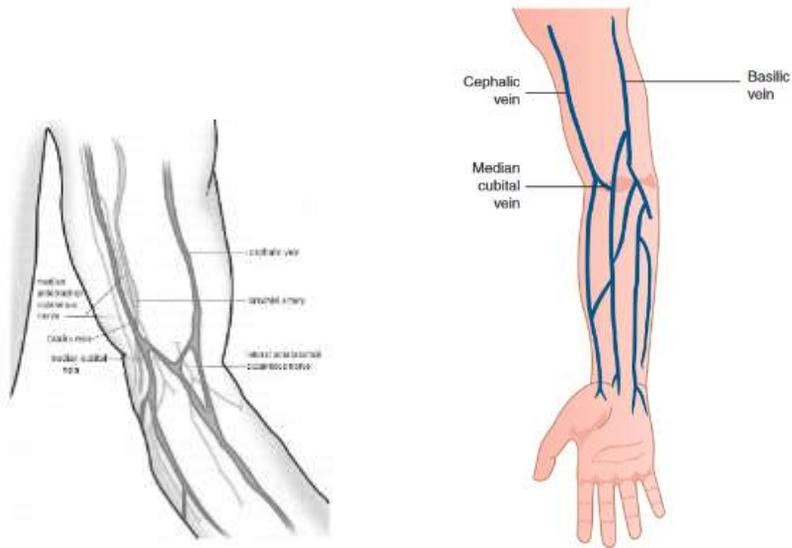
mendapatkan darah vena, *skinpuncture* untuk mendapatkan darah kapiler dan tusukan arteri untuk mendapatkan darah arteri. *Venipuncture* dan *skinpuncture* merupakan teknik pengambilan darah yang sering digunakan di laboratorium klinik untuk melakukan diagnosis (Nugraha, 2015).

3.3.1 Venipuncture

Venipuncture merupakan teknik tusukan untuk mendapatkan darah vena, karena penusukan dilakukan pada pembuluh vena. Lokasi utama penusukan yang umum paling banyak dilakukan untuk mendapatkan darah vena terdapat 3 lokasi yaitu vena median cubital, *vena cephalic* dan *vena basilic* yang terletak di area antecubital yaitu pada bagian depan lengan dibawah lipatan siku. (Nugraha Gilang, 2015). Vena median cubital merupakan area pengambilan darah pilihan pertama, karena berada di bagian tengah lengan, lebih besar, lebih dekat dari permukaan kulit, stabil, dan tidak dekat dengan syaraf. Vena cephalic merupakan pilihan kedua karena berada di bagian pinggir lengan, stabil, tetapi kadang sulit untuk dipalpasi. Vena cephalic biasa dijadikan pilihan untuk pengambilan darah pada pasien yang berbadan gemuk, karena satu-satunya vena yang dapat dipalpasi. *Vena basilic* merupakan pilihan terakhir, karena berada di bagian paling dalam dari area antecubital, jenis vena ini tidak stabil dan mudah bergeser walaupun vena tersebut mudah dipalpasi, selain itu juga karena dekat dengan jaringan saraf dan arteri brakialis sehingga mudah terjadi kerusakan dan menimbulkan rasa nyeri yang hebat. Letak pembuluh darah vena dapat dilihat pada gambar 3.1 (Dosen Teknologi Laboratorium Medik, 2022).

Selain vena antecubital di area lengan, area vena lainnya yang direkomendasikan CLSI (*The Clinical & Laboratory Standards Institute*) yaitu vena yang berada dibagian depan telapak tangan, tetapi tidak direkomendasikan untuk pengambilan darah vena di pergelangan tangan bagian belakang (Dosen Teknologi Laboratorium Medik, 2022).

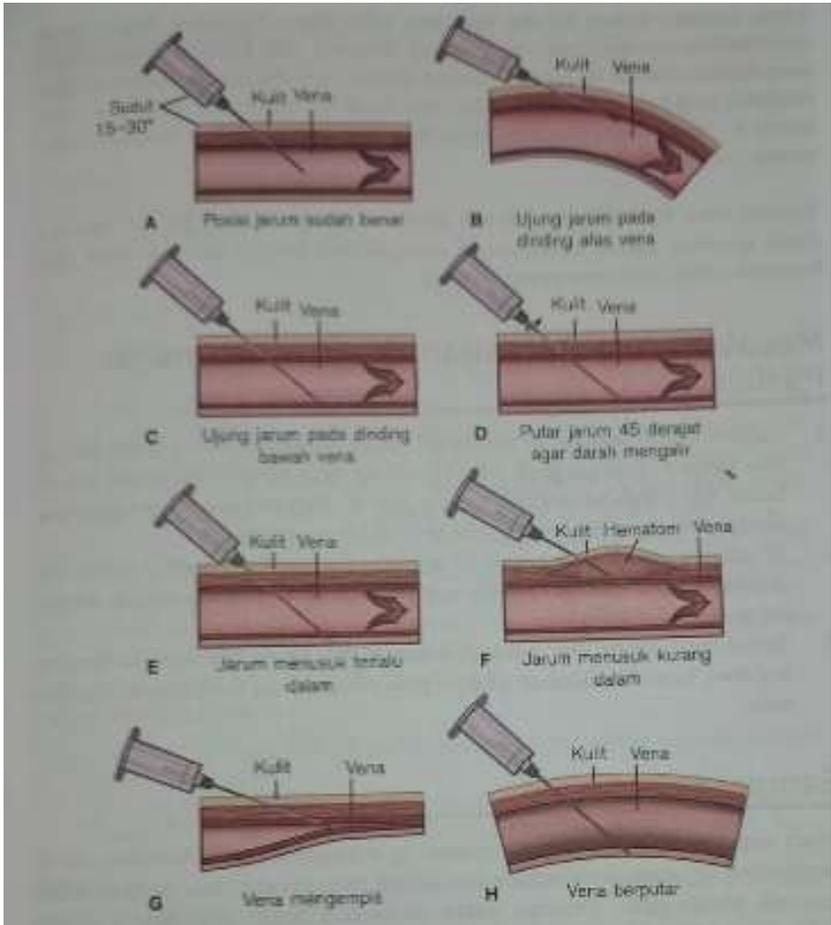
Untuk Lokasi pengambilan darah vena pada lengan dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 3.1. Lokasi *Venipuncture* di lengan

Sumber : (Warekois Robin and Robinson Richard, 2016), (Ernst and Clinical and Laboratory Standards Institute., 2007)

Tindakan flebotomi tidak selalu berhasil, kadang-kadang mengalami kegagalan. Dihindari melakukan tindakan lebih dari dua kali pada satu tempat. Kemungkinan penyebab kegagalan dalam melakukan flebotomi antara lain darah tidak terisap, vena bergerak-gerak saat ditusuk, serta volume darah yang terisap tidak cukup (Kiswara Rukman, 2014). Beberapa kemungkinan bevel jarum tidak berada dalam lumen dan kesalahan pungsi yang menyebabkan kegagalan flebotomi dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 3.2. Beberapa kemungkinan bevel jarum tidak berada dalam lumen yang menyebabkan kesalahan pungsi dalam flebotomi

Sumber : (Kiswara Rukman, 2014)

Terdapat 2 (dua) metode pengambilan darah vena yaitu metode *opened system* menggunakan *syringe* dan metode *closed system* menggunakan vakum.

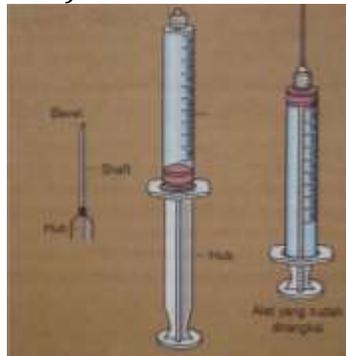
1. Pengambilan darah Vena *opened system (syringe)*

Pengambilan darah menggunakan *syringe* biasa digunakan pada pasien dengan vena yang lebih kecil dan sulit. Keuntungan menggunakan *syringe* adalah tekanan di dalam *syringe* dapat diatur dengan menarik pelan plunger-

nya. Syringe terdiri atas jarum steril, tabung syringe plastik yang steril dengan ukuran mililiter (mL) atau cubic centimeter (cc) (gambar 3.3). Plunger berfungsi menarik darah ketika darah sudah mulai masuk ke barrel. Ketika plunger ditarik, maka akan terjadi keadaan vakum dan darah dapat masuk ke dalam barrel. Jarum steril mempunyai berbagai macam ukuran diameter yaitu dari ukuran 21-23 G dan panjang 1-1,5 inci. Syringe mempunyai berbagai volume yaitu 2,5-10 mL dan yang umum banyak digunakan adalah volume 2,5 mL. Jenis ukuran dan volume syringe ditentukan berdasarkan ukuran dan kondisi vena pasien dan jumlah sampel yang akan digunakan (Dosen Teknologi Laboratorium Medik, 2022).



a



b

Gambar 3.3. Bagian-bagian jarum pada *syringe system* (a), *syringe system dalam ilustrasi* (b)
 Sumber : (Kiswara Rukman, 2014)

- a. **Peralatan Pengambilan darah Vena *opened system***
 Adapun alat untuk pengambilan darah vena *opened system* yaitu :

Tabel 3.1. Peralatan untuk pengambilan darah Vena *opened system*

No	Jenis Peralatan dan bahan	Keterangan
1	Sarung Tangan (<i>gloves</i>)	Digunakan untuk melindungi flebotomis dan pasien. Sarung tangan hanya dipakai untuk satu pasien. Disarankan menggunakan sarung tangan yang tidak terdapat bubuk tambahan
2	Antiseptik	Digunakan untuk membersihkan area penusukan dan mengurangi jumlah mikroorganisme. Jenis antiseptik yang biasa digunakan seperti alkohol 70% dalam bentuk kemasan atau swab alkohol.
3	Kasa dan plester	Kasa digunakan untuk menutup luka setelah perdarahan berhenti. Kapas kering tidak dianjurkan untuk menekan atau menghapus area bekas tusukan karena serat pada kapas akan menempel pada luka tusukan dan dapat menimbulkan perdarahan kembali, karena ketika kapas dilepaskan, sumbat trombosit juga ikut terlepas. Plester digunakan untuk menutup luka setelah perdarahan berhenti.
4	<i>Torniquet</i>	Digunakan untuk membendung aliran darah sehingga bentuk vena pasien lebih menonjol dan mudah untuk diraba. Jenis torniquet sekali pakai dapat mencegah penyebaran mikroorganisme.
5	Syringe (jarum suntik steril)	Hanya digunakan sekali pakai. Pemilihan ukuran jarum yang akan

No	Jenis Peralatan dan bahan	Keterangan
		digunakan disesuaikan dengan ukuran dan kondisi pembuluh darah vena.
6	Tempat pembuangan limbah jarum (<i>sharp containers</i>)	Tempat harus diberikan simbol "Biohazard Disposable", syarat lainnya tempat limbah jarum harus terbuat dari bahan yang tahan terhadap tusukan, antibocor dan wadah dapat ditutup. Kapasitas isi limbah jarum tidak boleh melebihi kapasitas wadah/kontainer.

Sumber : (Dosen Teknologi Laboratorium Medik, 2022) dan (Fajar, 2016)

b. Prosedur Pengambilan darah Vena *opened system*

- 1) Identifikasi formulir permintaan pemeriksaan laboratorium yang mencakup jenis parameter pemeriksaan, status pasien, waktu dan tempat pengambilan darah.
- 2) Beri salam pada pasien dan jelaskan prosedur yang akan dilakukan.
- 3) Verifikasi keadaan pasien seperti puasa, konsumsi obat, alergi lateks, kemudian catat pada lembar permintaan pemeriksaan laboratorium
- 4) Sebelum prosedur pengambilan darah, bersihkan tangan terlebih dahulu dengan cuci tangan pakai sabun atau dengan hand sanitizer, lalu setelah kering pasang sarung tangan (*gloves*).
- 5) Beri posisi yang nyaman pada pasien untuk diambil darah, kemudian pasangkan *torniquet* 3-5 cm dari lipatan siku, dan bila diperlukan pasien minta pasien mengepalkan tangannya. Posisi ini memungkinkan pembuluh darah vena membesar dan menonjol sehingga mudah diraba oleh flebotomis.

- 6) Pilihlah jenis vena yang dapat diraba dengan baik, tidak mudah bergeser. Setelah ditentukan jenis vena yang akan diambil, kendurkan torniquet dan minta pasien untuk melepaskan kepalan tangannya.
- 7) Bersihkan bagian penusukan pungsi vena dengan alkohol 70% dengan gerakan memutar ke arah luar dan biarkan mengering dengan sendirinya di udara.
- 8) Sambil menunggu area penusukan kering, siapkan peralatan pengambilan darah seperti membuka kemasan syringe, mengencangkan jarum dan menyiapkan wadah penampung sampel.
- 9) Pasang atau kencangkan kembali torniquet, tidak boleh lebih dari 1 menit.
- 10) Lepaskan penutup jarum dan periksa jarumnya. Minta pasien menggenggam tangan kembali namun meminta pasien tidak menggenggam terus untuk mencegah hemokonsentrasi.
- 11) Fiksasi vena dengan menempatkan ibu jari di atas dekat dengan badan tabung dan jari lain di bagian bawahnya.
- 12) Tusukkan jarum secara perlahan ke dalam area lengan yang sudah ditentukan atau vena dengan sudut kemiringan 15-30°
- 13) Tarik pengisap syringe atau plunger menggunakan tangan non dominan untuk mengambil jumlah darah yang tepat dan sesuai.
- 14) Lepas torniquet ketika darah mulai mengalir ke dalam syringe dan minta pasien untuk membuka genggaman tangannya. Tornoquet harus dilepas segera lebih dan tidak lebih dari 1 menit.
- 15) Tutup titik pungsi vena dengan kasa kering pada kulit yang ditusuk.
- 16) Lepaskan jarum secara perlahan dari area penusukan, dan tekan kain kasa pada area penusukan dan meminta pasien melanjutkan menekan kasa.

- 17) Tempelkan plester pada luka tusukan.
- 18) Memberi label pada wadah sampel dengan informasi yang sesuai
- 19) Volume darah yang terdapat di *syringe* dimasukkan ke dalam wadah sampel. Pada saat memasukkan darah, lepaskan jarum dan buang ke kontainer atau tempat khusus jarum.
- 20) Setelah proses pengambilan darah selesai, lepaskan gloves dan bersihkan tangan dengan *hand sanitizer* atau dapat melakukan cuci tangan dengan sabun (Strasinger and Lorenzo, 2020),(Nugraha, 2015).

Tahapan proses pengambilan darah *opened system* dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 3.4. Proses Pengambilan darah *opened system*
 Sumber : (Kiswara Rukman, 2014)

2. Pengambilan darah Vena *closed system (evacuated tube system)*

Pengambilan sampel darah vena *closed system* merupakan metode yang dianjurkan oleh CLSI (*The Clinical & Laboratory Standards Institute*). Pada *closed system*, sampel

darah pasien mengalir langsung dari jarum yang ditusukkan ke tabung vakum tanpa terpapar oleh udara langsung atau terhindar dari kontaminasi di luar wadah sampel atau tabung. Metode ini memungkinkan pengambilan darah dalam jumlah cukup banyak hanya dengan satu kali penusukan. Adapun peralatan yang digunakan pada *closed system* dapat dilihat pada tabel 3.2.

a. Peralatan Pengambilan darah Vena *closed system*

Adapun alat untuk pengambilan darah vena *closed system* yaitu :

Tabel 3.2. Peralatan yang digunakan pada *closed system*

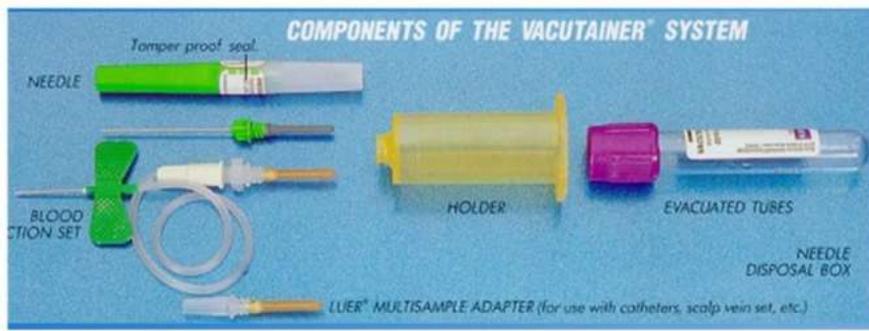
No	Jenis Peralatan dan bahan	Keterangan
1	Sarung Tangan (<i>gloves</i>)	Digunakan untuk melindungi flebotomis dan pasien. Sarung tangan hanya dipakai untuk satu pasien. Disarankan menggunakan sarung tangan yang tidak terdapat bubuk tambahan
2	Antiseptik	Digunakan untuk membersihkan area penusukan dan mengurangi jumlah mikroorganisme. Jenis antiseptik yang biasa digunakan seperti alkohol 70% dalam bentuk kemasan atau swab alkohol.
3	Kasa dan plester	Kasa digunakan untuk menutup luka setelah perdarahan terhenti. Kapas kering tidak dianjurkan untuk menekan atau menghapus area bekas tusukan karena serat pada kapas akan menempel pada luka tusukan

No	Jenis Peralatan dan bahan	Keterangan
		<p>dan dapat menimbulkan perdarahan kembali, karena ketika kapas dilepaskan, sumbat trombosit juga ikut terlepas.</p> <p>Plester digunakan untuk menutup luka setelah perdarahan berhenti.</p>
4	<i>Torniquet</i>	<p>Digunakan untuk membendung aliran darah sehingga bentuk vena pasien lebih menonjol dan mudah untuk diraba. Jenis torniquet sekali pakai dapat mencegah penyebaran mikroorganisme.</p>
5	Jarum vacutainer	<p>Jarum vacutainer memiliki ukuran yang berbeda-beda yaitu ukuran 20 G (Gauge) berwarna kuning, 21 G berwarna hijau dan 22 G berwarna hitam. Panjang jarum 1-1,5 inci. Bagian jarum vacutainer terdiri dari bevel (bagian yang menyamping di ujung jarum), shaft (tangkai/batang), hub (bagian pusat/bagian akhir jarum yang menghubungkan dengan tempat penampungan darah), lumen (bagian dalam jarum).</p>
6	Holder	<p>Holder merupakan bagian penghubung antara jarum suntik dan tabung vakum pada vacutainer, juga dapat menjadi penghubung antar syringe dan</p>

No	Jenis Peralatan dan bahan	Keterangan
		tabung vakum pada <i>syringe system</i> .
7	Tabung vakum	Tabung vakum mempunyai jenis dan ukuran bervariasi. Pemilihan tabung berdasarkan pada jenis tes atau pemeriksaan, jumlah dan volume darah. Berkurangnya kevakuman tabung disebabkan oleh tabung yang dibuka, penyimpanan kurang baik, tabung terjatuh, memasukkan tabung ke jarum sebelum proses penusukkan.
6	Tempat pembuangan limbah jarum (<i>sharp containers</i>)	Tempat harus diberikan simbol "Biohazard Disposable", syarat lainnya tempat limbah jarum harus terbuat dari bahan yang tahan terhadap tusukan, antibocor dan wadah dapat ditutup. Kapasitas isi limbah jarum tidak boleh melebihi kapasitas wadah/kontainer.

Sumber : (Kiswara Rukman, 2014), (Dosen Teknologi Laboratorium Medik, 2022)

Alat pengambilan darah dengan metode *Closed system* sebagai berikut :



Gambar 3.5. Komponen pengambilan *Closed system*
 Sumber : (Cepi, 2017)

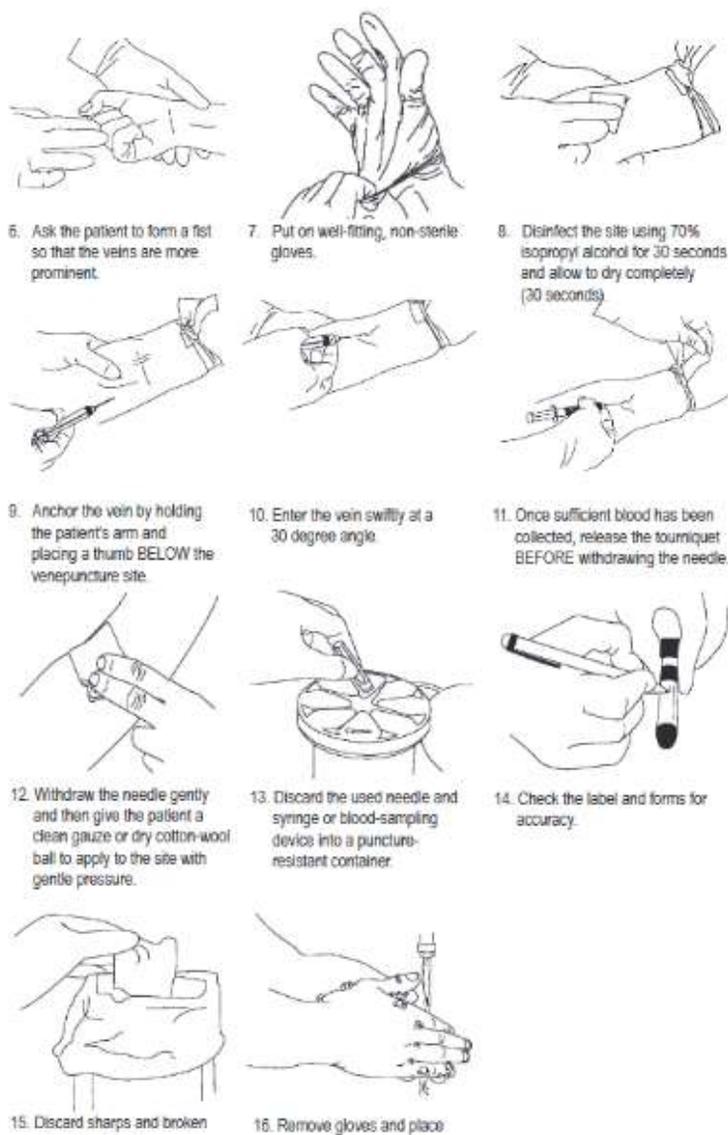
Component Close System (*Vacutainer® System*)



Gambar 3.6 Pemasangan jarum pada holder
 Sumber : (Cepi, 2017)

- 3) Verifikasi keadaan pasien seperti puasa, konsumsi obat, alergi lateks, kemudian catat pada lembar permintaan pemeriksaan laboratorium
- 4) Sebelum prosedur pengambilan darah, bersihkan tangan terlebih dahulu dengan cuci tangan pakai sabun atau dengan hand sanitizer, lalu setelah kering pasang sarung tangan (*gloves*).
- 5) Beri posisi yang nyaman pada pasien untuk diambil darah, kemudian pasang *torniquet* 3-5 cm dari lipatan siku, dan bila diperlukan pasien minta pasien mengepalkan tangannya. Posisi ini memungkinkan pembuluh darah vena membesar dan menonjol sehingga mudah diraba oleh flebotomis.
- 6) Pilihlah jenis vena yang dapat diraba dengan baik, tidak mudah bergeser. Setelah ditentukan jenis vena yang akan diambil, kendurkan *torniquet* dan minta pasien untuk melepaskan kepalan tangannya.
- 7) Bersihkan bagian penusukan pungsi vena dengan alkohol 70% dengan gerakan memutar kearah luar dan biarkan mengering dengan sendirinya di udara.
- 8) Sambil menunggu area penusukan kering, siapkan peralatan pengambilan darah seperti menyiapkan jarum, holder, wadah penampung sampel dan menyambungkan jarum dengan holder.
- 9) Pasang atau kencangkan kembali *torniquet*, tidak boleh lebih dari 1 menit, minta pasien untuk mengepalkan tangannya. Sebelum jarum ditusukkan, tegangkan permukaan kulit untuk memudahkan jarum masuk tepat ke dalam pembuluh darah. Pegang holder dengan tangan dominan, dengan posisi ibu jari di bagian atas dan jari-jari lainnya di bagian bawah holder. Tusukkan jarum ke dalam area lengan yang sudah ditentukan dengan sudut 15-30° .

- 10) Masukkan tabung vakum ke dalam holder yang terhubung dengan jarum yang sudah ditusukkan. Jika jarum masuk tepat ke dalam pembuluh darah, darah akan mengalir ke dalam tabung. Lepaskan torniquet dan minta pasien untuk membuka kepalan tangan. Torniquet harus dilepas segera dan tidak boleh lebih dari 1 menit. Pada saat aliran darah sudah berhenti dan volume yang didapat sudah sesuai, tabung vakum dapat dilepaskan dari holder.
- 11) Apabila tabung vakum sudah berisi zat pengawet atau antikoagulan, segera lakukan homogenisasi atau inversi dengan membolak-balikan tabung dengan perlahan. Tabung vakum berikutnya dapat dimasukkan (jika lebih dari satu jenis sampel) dengan urutan yang benar dan sesuai.
- 12) Jika pengambilan darah telah selesai, lepaskan tabung vakum kemudian tempelkan kain kasa bersih dan kering pada kulit yang ditusuk. Dengan gerakan perlahan dan lembut, cabut jarum dari area penusukan. Tekan kain kasa pada area penusukan, dan minta pasien untuk melanjutkan menekan kasa.
- 13) Buang jarum ke dalam kontainer (wadah limbah jarum). Berikan label identitas pasien pada tabung wadah sampel.
- 14) Periksa kembali area penusukan pada lengan pasien dan pastikan aliran darah sudah berhenti. Kemudian beri plester pada area penusukan. Informasikan kepada pasien bahwa plester dapat dilepas setelah 15 menit untuk menghindari terjadinya infeksi.
- 15) Setelah proses pengambilan darah selesai, lepaskan sarung tangan (*gloves*) dan bersihkan tangan dengan *hand sanitizer* atau dapat juga lakukan cuci tangan dengan menggunakan sabun (Dosen Teknologi Laboratorium Medik, 2022).



Gambar 3.8. Prosedur pengambilan darah *Closed system*
 Sumber : (Dhingra, 2010)



Gambar 3.9. Tahapan pengambilan darah *Closed system*
 Sumber : (Cepi, 2017)

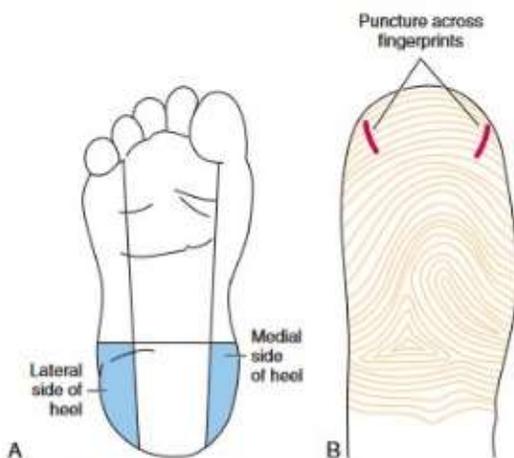
3.3.3 Skinpuncture

Skinpuncture atau tusukan kulit merupakan teknik tusukan untuk mendapatkan darah kapiler yang biasanya dilakukan pada daerah jari atau tumit (gambar 2.10). Teknik ini biasanya banyak dilakukan pada pasien bayi baru lahir, anak atau orang dewasa yang tidak memungkinkan dilakukan venipuncture. Darah kapiler merupakan campuran antara darah vena, darah arteri dan cairan jaringan. Volume darah kapiler yang didapat sedikit sehingga sering dipergunakan untuk pemeriksaan laboratorium yang memerlukan jumlah sedikit sampel. Untuk meningkatkan jumlah volume darah yang didapat maka dapat dilakukan dengan menghangatkan daerah yang akan ditusuk menggunakan air atau kain hangat dengan suhu 40-42 °C (Nugraha, 2015).

Area pengambilan darah kapiler yaitu pada jari tangan yang direkomendasikan adalah pada bagian segmen distal jari tangan ketiga dan keempat. Jari yang dominan yaitu telunjuk dan ibu jari, tidak dianjurkan untuk pengambilan darah kapiler karena kulit pada area tersebut umumnya menebal sehingga dikhawatirkan pengambilan tidak maksimal. Jari kelingking juga tidak dianjurkan karena mempunyai jaringan yang lebih tipis dibandingkan keempat jari lainnya.

Syarat lain untuk pengambilan darah kapiler yaitu area pengambilan darah tidak pucat, berwarna normal, dalam kondisi hangat, tidak ada luka memar, bengkak atau luka

lainnya. Pemilihan area penusukkan untuk darah kapiler disesuaikan dengan usia pasien. Pada bayi yang berusia kurang dari 1 (satu) tahun dianjurkan pengambilan darah kapiler pada tumit kaki, karena pada bagian tersebut lebih banyak bantalan jaringan dibandingkan jari tangan. Selain itu juga area tumit pada bayi belum mengalami penebalan seperti pada orang dewasa. Area pengambilan darah kapiler pada tumit kaki dan jari dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10. Lokasi pengambilan darah kapiler pada tumit (a) dan jari (b)
(sumber : Elaine M. Keohane, 2016)

1. Peralatan Khusus Pengambilan Darah Kapiler

Tabel 3.3. Peralatan yang digunakan pada Darah kapiler

No	Jenis Peralatan dan bahan	Keterangan
1	Jarum lancet	Jarum lancet yang digunakan steril untuk sekali pakai. Ukuran kedalaman dan panjang jarum bervariasi tergantung pada volume darah yang diinginkan.

No	Jenis Peralatan dan bahan	Keterangan
		Pemilihan ukuran berdasarkan usia pasien, area penusukan, jumlah dan volume spesimen yang diinginkan serta kedalaman yang sesuai.
2	<i>Mikro collection container/mikrotubes</i>	Alat ini berupa tabung plastik kecil dengan jumlah volume sampel yang disesuaikan yaitu 250-500 ul
3	Pipa kapiler mikro hematokrit	Terbuat dari plastik atau kaca yang dapat menyedot darah kapiler sebanyak 50-75 ul. Jenis pipa kapiler mikro hematokrit ada yang dilapisi antikoagulan amonium heparin (jika langsung dari darah kapiler), dan tidak dilapisi antikoagulan (untuk mendapatkan serum atau mengambil darah dari tabung EDTA).

Sumber : (Dosen Teknologi Laboratorium Medik, 2022),
(Fajar, 2016)

2. Prosedur Pengambilan Darah Kapiler

- a. Identifikasi form permintaan pemeriksaan laboratorium yang mencakup jenis parameter pemeriksaan, status pasien, waktu dan tempat pengambilan darah.
- b. Beri salam pada pasien dan jelaskan prosedur yang akan dilakukan.
- c. Verifikasi keadaan pasien seperti puasa, konsumsi obat, alergi lateks, kemudian catat pada lembar permintaan pemeriksaan laboratorium

- d. Sebelum prosedur pengambilan darah, bersihkan tangan terlebih dahulu dengan cuci tangan pakai sabun atau dengan hand sanitizer, lalu setelah kering pasang sarung tangan (*gloves*).
- e. Pilih area penusukan yang baik dan sesuai. Area penusukan dapat dipijat terlebih dahulu sehingga aliran darah kapiler terkonsentrasi pada area penusukan. Pengambilan darah kapiler pada jari anak dilakukan dengan memegang tiga jari sekaligus. Jika hanya satu yang dipegang, dikhawatirkan anak tersebut akan menarik jari yang dipegang flebotomis. Sebaiknya mengambil darah pada jari tengah karena ukurannya lebih panjang dan mudah dijangkau.
- f. Area penusukan di beri antiseptik alkohol 70% dan dibiarkan mengering. Alkohol dibiarkan terlebih dahulu supaya proses antisepsis berjalan maksimum. Apabila pengambilan darah dilakukan pada saat alkohol masih basah akan menyebabkan lisis pada sel eritrosit.
- g. Jarum lancet ditusukkan ke area yang sudah ditentukan dengan posisi tegak lurus pada jari tangan, posisi memotong sidik jari bukan sejajar.
- h. Tetesan darah yang pertama kali keluar di usap dengan kapas kering dan tidak dipergunakan sebagai sampel karena tetesan darah kapiler pertama rentan tercampur dengan cairan jaringan dan sebagian besar kemungkinan terkontaminasi alkohol.
- i. Tetesan berikutnya dipakai untuk pemeriksaan. Sampel darah kapiler yang baik adalah darah kapiler yang keluar spontan tidak dengan memijit-memijit jari, karena hal tersebut dapat menyebabkan pengenceran darah yang tercampur cairan jaringan.
- j. Setelah selesai darah yang dibutuhkan sudah cukup lalu tutup area penusukan dengan kasa kering bersih dan tekan untuk membantu menghentikan darah.
- k. Buang jarum lanset habis pakai ke dalam kontainer (wadah khusus jarum).
- l. Ucapkan terima kasih kepada pasien dan lepaskan *gloves* serta bersihkan tangan dengan hand sanitizer

(Dosen Teknologi Laboratorium Medik, 2022),
(Nugraha, 2015).

Prosedur Pengambilan Darah kapiler dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 3.11. Prosedur Pengambilan Darah Kapiler
Sumber : (Kiswara Rukman, 2014)

DAFTAR PUSTAKA

- Cepi, S. 2017. 'Venipuncture Technique Using the Evacuated System Pre Analytical errors what 's the real cost to your healthcare system ?' Tasikmalaya: Becton Dickinson.
- Dhingra, S.N. 2010. *WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy*, World Health Organization. Geneva Switzerland: WHO Press. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK138650/>.
- Dosen Teknologi Laboratorium Medik. 2022. 'Hematologi Teknologi Laboratorium Medik', in Ayu Eva dan Yayuningsih Dewi (ed.). Jakarta: EGC, p. 341.
- Ernst, D.J. (Phlebotomist) and Clinical and Laboratory Standards Institute. 2007. *Procedures for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture : approved standard*.
- Fajar, B. 2016. *HEMATOLOGI: Praktikum ANALIS KESEHATAN*. Edited by A. Eka. Jakarta: EGC.
- Kiswara Rukman. 2014. *Hematologi dan Tranfusi*. Edited by C. Sally. Semarang: Erlangga.
- Mansyur, A.R. 2020. 'Dampak COVID-19 Terhadap Dinamika Pembelajaran Di Indonesia', *Education and Learning Journal*, Vol. 1, No, pp. 113–123.
- Nugraha, G. 2015. *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. pertama. Edited by M. Ari. Jakarta: Trans Info Media.
- Simundic, A.M. *et al.* 2015. 'Colour coding for blood collection tube closures-a call for harmonisation', *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 53(3), pp. 371–376. Available at: <https://doi.org/10.1515/cclm-2014-0927>.
- Strasinger, S.K. and Lorenzo, M. 2020. *Intisari Flebotomi Panduan Pengambilan Darah*. Edited by Ester Monica. Jakarta: EGC.
- Warekoi Robin and Robinson Richard. 2016. *Phlebotomy Worktext and Procedures Manual*. 4th edn. Edited by P. Pamela. USA: Elsevier.

BAB 4

PENANGANAN DARAH DAN SAMPEL BIOLOGI

Oleh Dina Ferdiani

4.1 Darah

Darah terdiri dari elemen selular dan matriks ekstraselular. Elemen intraselular terdiri atas sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan fragmen sel yang disebut trombosit. Sementara itu, elemen ekstraselular yang disebut plasma darah, membuat darah menjadi jaringan ikat yang unik karena bersifat cairan. (Jitowiyono, 2018)



Gambar 4.1. *Separation of serum from blood samples.*
(Hernandes, Barbas and Dudzik, 2017)

Bila darah ditampung dalam sebuah tabung standard dan dibiarkan membeku, kemudian disentrifugasi, akan diperoleh spesimen serum (Gambar 4.1). Pada kebanyakan analisis biokimia, spesimen inilah yang dianjurkan. Pada kasus lain, khususnya jika analit tidak stabil dan spesimen cepat membeku, darah ditampung dalam tabung yang mengandung antikoagulan. Ketika disentrifugasi, supernatannya dinamakan plasma, yang

hampir identik dengan fraksi darah bebas-sel tetapi juga mengandung antikoagulan. (Gaw, 2011)

Agar darah yang akan diperiksa jangan sampai membeku, dapat dipakai beberapa jenis antikoagulan yang tidak berperangaruh terhadap bentuk eritrosit atau leukosit yang akan diperiksa morfologinya. Beberapa antikoagulan yang dapat digunakan diantaranya;

1. EDTA (*Ethylenediaminetetraacetate*)

Sebagai garam natrium atau kaliumnya dapat mengubah ion kalsium dalam darah menjadi bentuk bukan ion. EDTA tidak berpengaruh terhadap ukuran dan bentuk eritrosit dan leukosit. Selain itu EDTA mencegah trombosit bergumpal, sehingga EDTA sangat baik dipakai sebagai antikoagulan pada hitung jumlah trombosit. Tiap 1 mg EDTA menghindarkan membekunya 1 ml darah, jika digunakan lebih dari 2 mg per ml darah maka nilai hematokrit menjadi lebih rendah dari yang sebenarnya.

EDTA sering digunakan dalam bentuk larutan 10%. Jika ingin menghindarkan terjadinya pengenceran darah, zat kering lebih baik digunakan dengan memperhatikan proses homogenisasi selama 1-2 menit karena EDTA kering lambat larut.

2. Heparin

Antikoagulan heparin bekerja seperti antitrombin, tidak berpengaruh terhadap bentuk eritrosit dan leukosit. Dalam praktek sehari-hari heparin kurang banyak dipakai karena harganya yang mahal. Setiap 1 mg heparin menjaga membekunya 10 ml darah, yang dapat digunakan dalam bentuk larutan maupun kering.

3. Natriumsitrat dalam larutan 3,8%

Merupakan larutan yang isotonik dengan darah, dapat digunakan dalam pemeriksaan hemoragik dan laju endap darah metode Westergren.

4. Campuran Ammoniumoxalat dan Kaliumoxalat

Antikoagulan ini dapat digunakan dalam bentuk kering sehingga tidak ada pengenceran darah pada saat pemeriksaan. Penggunaan amoniumoxalat dapat menyebabkan eritrosit membengkak, sedangkan

penggunaan kaliumoxalam menyebabkan eritrosit mengerut. Sehingga dibuat campuran kedua garam tersebut dalam perbandingan 3:2, campuran ini dianggap tidak memberikan pengaruh terhadap eritrosit, namun berpengaruh terhadap morfologi leukosit. (Gandasoebrata, 2013)

4.2 Urin

Fakta bahwa spesimen urin sangat mudah tersedia dan mudah dikumpulkan sering kali menyebabkan kurang ketatnya penanganan spesimen setelah pengambilan. Perubahan komposisi urin terjadi tidak hanya *in vivo*, melainkan juga *in vitro*, sehingga diperlukan prosedur penanganan yang benar.

1. Integritas Spesimen

Setelah dikumpulkan, spesimen harus diantar ke laboratorium segera dan diperiksa dalam dua jam. Spesimen yang tidak dapat dikirim dan diperiksa dalam dua jam harus disimpan dilemari pendingin atau ditambah pengawet kimia yang tepat. Tabel 4.1 memuat deskripsi 11 perubahan yang paling signifikan yang dapat terjadi pada spesimen yang di biarkan di suhu ruang selama lebih dari 2 jam, tanpa diberi tambahan pengawet. Perhatikan, sebagian besar perubahan tersebut berkaitan dengan keberadaan dan pertumbuhan bakteri.

Variasi tersebut kembali dibahas di bagian prosedur pemeriksaan individual. Pada poin tersebut, perlu disadari, pengawetan yang tidak tepat dapat berdampak serius pada hasil urinalisis rutin. (Circular, 2001)

2. Pengawetan Spesimen

Metode pengawetan yang paling rutin digunakan adalah pendinginan pada 2°C sampai 8°C, yang mengurangi pertumbuhan dan metabolisme bakteri. Jika akan dilakukan pembiakan, urin harus disimpan di lemari pendingin selama transit dan tetap didinginkan sampai dibiakan selama 24 jam. Spesimen tersebut harus dikembalikan ke suhu ruang sebelum pemeriksaan kimia dengan strip reagen.

Ketika spesimen harus dikirim jarak jauh dan pendinginan tidak mungkin dilakukan, pengawet kimia dapat ditambahkan. Tersedia tabung pengiriman komersial siap pakai. Pengawet ideal harus bakterisid, menghambat urease, dan mengawetkan elemen bentukan dalam sedimen. Pada waktu yang sama, pengawet tidak boleh mengganggu pemeriksaan kimia. Sayangnya, seperti yang dapat dilihat di Tabel 4.2, tidak ada pengawet yang ideal; dengan demikian, pengawet yang paling cocok dengan kebutuhan analisis yang dibutuhkan harus dipilih. (Susan King Strasinger, DA, 2014)

Spesimen harus dikembalikan ke suhu ruang sebelum pemeriksaan kimia menggunakan strip reagen karena reaksi enzim pada strip tersebut terjadi paling baik pada suhu ruang. Ketika akan mengawetkan sampel yang akan dikirim ke laboratorium lain, pastikan untuk menanyakan pengawet yang tepat kepada laboratorium tersebut. (Wayne, 2009)

Tabel 4.1. Perubahan Urin Tanpa Pengawet

Analit	Perubahan	Penyebab
Warna	Berubah/ menggelay	Oksidasi atau reduksi metabolit
Kejernihan	Turun	Pertumbuhan bakteri dan pengendapan material amorf
Bau	Naik	Perkembang biakan bakteri yang menyebabkan pemecahan urea menjadi ammonia
pH	Naik	Pemecahan urea menjadi ammonia akibat bakteri penghasil urease/kehilangan CO ₂
Glukosa	Turun	Glikolisis dan penggunaan bakteri

Analit	Perubahan	Penyebab
Keton	Turun	Volatilisasi dan metabolisme bakteri
Bilirubin	Turun	Pejalan terhadap cahaya/ oksidasi foto terhadap biliverdin
Urobilinogen	Turun	Oksidasi pada urobilin
Nitrit	Naik	Perkembangbiakan bakteri pengurang-nitrat
Sel darah merah dan sel darah putih serta padatan	Turun	Desintegrasi pada urine basa yang encer
Bakteri	Naik	Perkembangbiakan
Trikomonas	Turun	Kehilangan motilitas, kematian

Tabel 4.2. Pengawet Urin

Pengawet	Keuntungan	Kerugian	Informasi Tambahan
Pendinginan	Tidak mengganggu pemeriksaan kimia	Memacu fosfat amorf dan urat	Mencegah pertumbuhan bakteri selama 24 jam
Asam borat	Mencegah pertumbuhan dan metabolisme bakteri	Mengganggu analisis obat dan hormone	Pertahankan pH sekitar 6,0 Dapat digunakan untuk transport kultur urin
Formalin (Formaldehid)	Pengawet sedimen yang sangat baik	Bekerja sebagai agen reduksi, mengganggu uji kimia untuk	Bilas wadah spesimen dengan formalin untuk mengawetkan sel dan silinder

Pengawet	Keuntungan	Kerugian	Informasi Tambahan
		glukosa, darah leukosit esterase, dan reduksi lembaga	
Natrium florida	Pengawet yang baik untuk analisis obat	Menghambat uji strip reagen untuk glukosa, darah, dan leukosit	
Tablet pengawet komersial	Praktis saat pendinginan tidak mungkin dilakukan Memiliki konsentrasi terkendali untuk meminimalkan gangguan	Periksa komposisi tablet untuk menentukan kemungkinan efek pada uji yang diharapkan	
Perangkat pengambilan urin (Becton, Dickinson, Rutherford, NJ)	Berisi cup pengumpul, sedotan pemindah, slang pengawet kultur, dan sensitivitas (C&S), atau slang UA		
Slang C&S abu muda dan abu	Sampel stabil pada suhu ruang selama 48 jam, mencegah	Jangan gunakan jika urin di bawah garis isi minimum	Pengawet adalah asam borat, natrium borat, dan natrium format.

Pengawet	Keuntungan	Kerugian	Informasi Tambahan
	pertumbuhan dan metabolisme bakteri		Mempertahankan pH sekitar 6,0
Slang UA Plus kuning	Digunakan pada instrument otomatis	Harus didinginkan dalam 2 jam	Dasar bulat atau kerucut, tanpa pengawet
Slang preservative Plus merah ceri/ kuning	Stabil selama 72 jam pada suhu ruang, kompatibel-instrumen	Harus terisi hingga garis isi minimum Bilirubin dan urobilinogen dapat turun jika spesimen terpajan dengan cahaya dan dibiarkan dalam suhu ruang	Pengawet adalah natrium proprional, etil paraben, dan klorheksidin, dasar bulat atau kerucut.

4.3 Cairan Serebrospinal

CSS secara rutin diambil melalui pungsi lumbal diantara vertebra lumbal ketiga, keempat, atau kelima. Walaupun prosedur ini tidak sulit, namun prosedur ini memerlukan tindak kewaspadaan khusus mencakup pemeriksaan tekanan intracranial dan teknik yang teliti untuk mencegah infeksi atau kerusakan jaringan saraf. (Susan King Strasinger, DA, 2014)

Volume CSS yang dapat diambil berdasarkan pada volume yang tersedia pada pasien (dewasa vs bayi) dan tekanan awal (*opening pressure*) CSS, yang diukur ketikan jarum pertama kali masuk ke rongga subaraknoid. Peningkatan tekanan membuat cairan harus diambil secara perlahan, dengan pemantauan tekanan secara cermat, dan dapat mencegah pengambilan dalam volume yang besar. (Mullegama *et al.*, 2019)

Spesimen diambil dalam tiga tabung steril, yang diberi label 1, 2, dan 3 dalam urutan pengambilannya.

1. Tabung 1 digunakan untuk uji kimiawi dan serologi karena uji ini yang paling kecil kemungkinannya dipengaruhi oleh darah atau bakteri yang masuk akibat prosedur *tap*.
2. Tabung 2 biasanya dipakai untuk laboratorium mikrobiologi
3. Tabung 3 digunakan untuk hitung sel, karena yang paling kecil kemungkinannya mengandung sel-sel yang masuk akibat prosedur *tap* spinal.
4. Tabung keempat mungkin diambil untuk uji laboratorium mikrobiologi dengan lebih sedikit kontaminasi kulit atau untuk uji serologi tambahan.

Cairan supernatant yang tertinggal setelah setiap bagian pengujian dilakukan mungkin juga digunakan untuk uji kimiawi atau serologic tambahan. Kelebihan cairan, tidak boleh dibuang dan harus dibekukakan hingga tidak lagi digunakan (Gambar 9-3). (Smith, GP and Kjeldsberg, 2001)

Mempertimbangkan ketidaknyamanan bagi pasien dan kemungkinan komplikasi yang dapat terjadi selama pengambilan spesimen, petugas laboratorium harus menangani spesimen CSS secara hati-hati. Idealnya, uji dilakukan pada basis STAT. Jika hal ini tidak memungkinkan, spesimen dipertahankan dengan cara berikut :

1. Tabung hematologi di dinginkan
2. Tabung mikrobiologi tetap berada di suhu kamar
3. Tabung kimia dan serologi dibekukan (Albright, RE, 1991)

4.4 Semen

Semua spesimen semen merupakan reservoir potensial untuk HIV dan virus hepatitis, dan tindakan pencegahan standar harus diperhatikan sepanjang waktu selama analisis. Spesimen dibuang sebagai limbah berbahaya. Teknik dan bahan steril harus digunakan saat akan dilakukan biakan semen atau saat spesimen akan diproses untuk bioassay, inseminasi intra-uterin (IUI, *intra-uterine insemination*), atau fertilisasi in vitro (IVF, *in vitro fertilization*). (Organization, 2010)

4.5 Cairan Sinovial/ Cairan Sendi

Cairan Sinovial diambil melalui aspirasi jarum yang disebut artrosentesis. Jumlah cairan yang bervariasi sesuai ukuran sendi dan luasnya pembentukan cairan di dalam sendi. Sebagai contoh, jumlah normal cairan pada rongga lutut orang dewasa adalah kurang dari 5,5 ml, tetapi dapat meningkat hingga lebih dari 25 ml saat terjadi inflamasi. Pada beberapa keadaan, hanya beberapa tetesan cairan yang diperoleh, tapi masih dapat digunakan untuk analisis mikroskopik atau biakan. Volume cairan yang diambil harus dicatat. (Smith, GP and Kjeldsberg, 2001)

Cairan sinovial normal tidak membeku; namun, cairan dari sendi yang berpenyakit dapat mengandung fibrinogen dan akan membeku. Oleh sebab itu, cairan sering diambil didalam syringe yang telah dilembabkan dengan heparin. Apabila diambil cairan dalam jumlah yang cukup, cairan ini harus didistribusikan ke dalam tabung yang spesifik berdasarkan uji yang diminta, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.3. (Susan King Strasinger, DA, 2014)

Bubuk antikoagulan sebaiknya tidak digunakan karena dapat menghasilkan artifak yang mengganggu analisis Kristal. Tabung nonantikoagulan untuk uji lainnya harus disentrifugasi dan dipisahkan untuk mencegah elemen selular mengganggu analisis kimia dan serologi. Idealnya, semua pengujian harus dilakukan sesegera mungkin untuk mencegah lisis sel dan kemungkinan perubahan pada Kristal. Spesimin untuk analisis Kristal tidak boleh didinginkan karena dapat menghasilkan Kristal tambahan yang dapat mengganggu identifikasi Kristal yang bermakna. (Smith, GP and Kjeldsberg, 2001)

Tabel 4.3. Jenis Tabung yang Dibutuhkan untuk Uji Cairan Sinovial

Uji Cairan Sinovial	Jenis Tabung yang Diperlukan
Pewarnaan Gram dan biakan	Steril dan diberi heparin atau polianetol sulfonat
Hitung sel	Heparin atau <i>ethylenediaminetetraacetic acid</i> (EDTA) cair
Analisis glukosa	Natrium flourida
Semua uji lainnya	Nonantikoagulan

4.6 Cairan Serosa/ Transudat-Eksudat

Cairan untuk pemeriksaan laboratorium diambil dengan aspirasi jarum dari rongga terkait. Prosedur aspirasi ini disebut torasentesis (pleura), perikardiosentesis (pericardium), dan parasentesis (peritoneum). Biasanya diambil cairan dalam jumlah banyak (>100 ml); karena, tersedia spesimen yang sesuai untuk masing-masing bagian laboratorium. (Light, 2002)

Tabung EDTA digunakan untuk hitung sel dan hitung jenis. Tabung vakum steril berisi heparin atau sodium polyanethol sulfonate (SPS) digunakan untuk mikrobiologi dan sitology. Untuk pemunculan mikro-organisme dan sel abnormal yang lebih baik, konsentrasi sejumlah besar cairan dilakukan dengan sentrifugasi. Uji kimia dapat dilakukan pada spesimen yang dibekukan di dalam tabung tanpa antikoagulan atau di dalam tabung heparin. Spesimen untuk pH harus dipertahankan secara anaerob di dalam es. Uji kimia yang dilakukan terhadap cairan serosa sering dibandingkan dengan konsentrasi kimia plasma karena cairan pada dasarnya merupakan ultrafiltrat plasma. Oleh sebab itu, spesimen darah harus diperoleh pada saat pengambilan cairan. (Grenache, 2012)

4.7 Cairan Amnion

Penanganan dan pemrosesan cairan amnion bervariasi, bergantung pada uji yang diminta dan pada metodologi yang digunakan oleh laboratorium yang melakukan uji tersebut.

Meskipun demikian, pada semua keadaan prosedur penanganan khusus harus dilakukan segera dan spesimen dikirim segera ke laboratorium. Cairan untuk uji maturitas janin (fetal lung maturity test, FLM) harus diletakkan di dalam es untuk pengiriman ke laboratorium dan tetap di dinginkan. Spesimen untuk uji bilirubin harus segera dilindungi dari cahaya. Hal ini dapat dilakukan dengan meletakkan spesimen di dalam tabung berwarna kuning kecoklatan, membungkus tabung spesimen dengan kertas timah, atau dengan memakai penutup plastik hitam untuk wadah spesimen. Spesimen untuk pemeriksaan sitogenetik atau pemeriksaan mikroba harus diproses secara aseptis dan dipertahankan pada suhu ruangan atau suhu tubuh (inkubasi 37⁰C) sebelum analisis untuk memperpanjang hidup sel yang diperlukan untuk analisis. (Wayne, 2011)

Semua cairan untuk uji kimia harus dipisahkan dari elemen selular dan debris sesegera mungkin untuk metabolisme selular atau pemecahan selular. Itu dapat dilakukan melalui sentrifugasi atau filtrasi. Waktu dan kecepatan sentrifugasi juga bergantung pada uji dan protocol laboratorium. (Chapman, 1986)

4.8 Feses

Pengambilan spesimen feses, sering disebut spesimen tinja (feses), bukan perkara mudah bagi pasien. Instruksi terperinci dan wadah yang sesuai bergantung pada jenis uji dan jumlah fese yang diperlukan harus diberikan. Untuk uji tertentu, pembatasan diet diperlukan sebelum pengambilan spesimen feses. (Symersky, T, 2004)

Pasien harus diinstruksikan untuk mengambil spesimen dalam wadah yang bersih, seperti pispot atau wadah disposable, dan memindahkan spesimen ke wadah laboratorium. Pasien harus memahami, spesimen tidak boleh terkontaminasi oleh urin atau air toilet, yang dapat mengandung disinfektan kimia atau pengawa-bau yang dapat mengganggu uji kimia. Wadah yang mengandung pengawet untuk pemeriksaan telur dan

parasite tidak boleh digunakan untuk spesimen uji lain. (Symersky, T, 2004)

Spesimen acak yang cocok untuk uji kualitatif untuk pemeriksaan darah dan mikroskopik untuk leukosit, serat otot, dan lemak fese biasaya diambil dalam wadah plastikatau kaca dengan tutup ulir, serupa dengan yang digunakan untuk spesimen urin. Bahan yang diambil pada sarung tangan dokter dan sampel yang dioleskan ke kertas filter pada kit uji darah samar juga diterima. (Keen, EF and Aldous, 2011)

Untuk uji kuantitatif, misalnya untuk lemak feses, diperlukan spesimen berwaktu. Mengingat variabilitas defekasi dan waktu transit makanan selama melewati saluran cerna, sampel yang paling representative adalah pengambilan 3 hari. Spesimen tersebut sering diambil dalam wadah yang besar untuk menampung banyaknya spesimen dan memudahkan emulsifikasi sebelum pengujian. Hati-hati sewaktu membuka spesimen feses agar gas yang terakumulasi di dalam wadah terseut perlahan dikeluarkan. Pasien harus diperingatkan agar tidak mengotori bagian luar wadah. (Keen, EF and Aldous, 2011)

4.9 Secret Vagina

Petugas kesehatan mengambil secret vagina selama pemeriksaan panggul. Intruksi harus terperinci dan alat transport dan pengambilan yang spesifik dari pabrikan harus tersedia serta spesifik untuk organisme yang dicari. Penanganan spesimen secara tepat dan transport yang tepat waktu ke laboratorium penting untuk deteksi optimal pathogen penyebab penyakit. (WHO, 2010)

Spekulum yang dibasahi dengan air hangat digunakan untuk melihat forniks vagina. Pelumas dapat mengandung agens antibakteri dan tidak boleh digunakan. Spesimen diambil dengan mengusap dinding vagina dan sekresi vagina (vaginal pool) untuk mengambil satu atau beberapa swab berujung polyester steril pada tangkai plastikatau swab yang dirancang secara khusus oleh produsen. Swab kapas tidak boleh digunakan karena kapas toksik terhadap *Neisseria gonorrhoeae*, lidi pada tangkai swab toksik terhadap *Chlamydia trachomatis*, dan

kalsium alginate dapat menonaktifkan virus herpes simpleks (HSV) untuk kultur virus. (WHO, 2010)

Penyedia layanan kesehatan melakukan pemeriksaan kasar terhadap sekret vagina dan kemudian menempatkan swab di dalam tabung yang mengandung 0,5 hingga 1,0 ml salin fisiologis steril. Tabung ditutup untuk dikirim ke laboratorium, tempat spesimen diproses untuk analisis mikroskopik. Swab harus dikocok kuat di dalam salin untuk melepaskan partikulat dari swab. Tidak melepaskan partikel dapat menyebabkan hasil yang salah. Spesimen harus di uji dengan kertas pH sebelum diletakkan di dalam salin. Metode alternatif persiapan spesimen adalah mengencerkan sampel secret vagina dalam satu hingga dua tetes larutan salin normal secara langsung pada kaca objek mikroskop. Sampel kedua kemudian diletakkan di dalam larutan KOH 10% dengan cara yang sama. Kaca penutup diletakkan pada kedua kaca objek untuk pemeriksaan mikroskopik. (Egan ME, 2000)

Spesimen yang diberi label secara benar harus diletakkan di dalam kantong biohazard bersama daftar permintaan dan dikirimkan ke laboratorium sesegera mungkin. Daftar nama pasien dan pengenal unik beserta riwayat medis pasien yang harus mencakup status haid; pemakaian krim, pelumas, cairan pembilas vagina; dan pajanan baru-baru ini terhadap penyakit menular seksual. Spesimen harus dianalisis segera, tetapi jika pengiriman atau analisis perlu ditanda, penanganan spesimen didasarkan pada patogen yang dicurigai. Spesimen harus disimpan pada suhu ruangan untuk mempertahankan motilitas *Trichomonas vaginalis* dan pemunculan *N.gonorrhoeae*, sementara spesimen untuk *C. trachomatis* dan virus herpes simpleks harus didinginkan untuk mencegah pertumbuhan flora normal yang berlebihan. Spesimen untuk *T. vaginalis* harus diperiksa dalam waktu 2 jam sesudah pengambilan. (Egan ME, 2000)

4.10 Sputum

Berbagai organisme patogen dapat terdeteksi melalui pemeriksaan mikroskopik spesimen sputum. Organisme ini meliputi :

1. Bakteri; basil tahan asam negative-Gram atau positif-Gram
2. Jamur atau ragi; berupa filament-filamen miselium, dengan atau tanpa pori. Jamur atau ragi ini mungkin patogen atau mungkin juga hanya saprofit yang berkembang biak di dalam sampel setelah sampel disimpan dalam wadahnya (identifikasi secara tepat perlu dilakukan di laboratorium spesialistik).
3. Antinomycetes; berupa granula-granula.
4. Parasit; telur trematoda paru, dan sangat jarang, telur *Skistosoma* dan cacing dewasa *Mannomonogama laryngeus*.



Gambar 4.2. *Specimen collection procedure for obtaining a sputum specimen.* (Datta et al., 2017)

Spesimen sputum sebaiknya ditampung pagi hari sehabis bangun tidur, dengan cara meminta pasien bernafas dalam yang kemudian pasien diminta membatukkan dengan kuat dan menampung air liurnya dalam wadah (Gambar 4.2). Setelah tertampung, tutup rapat wadah tersebut dan tempelkan label bertuliskan nama dan tanggal pengambilan spesimen. (WHO, 2011)

Jika spesimen akan dikirim ke laboratorium ke laboratorium untuk kultur *Mycobacterium tuberculosis*, minta

pasien untuk menampung langsung di dalam stoples bermulut lebar, bertutup ulir, dan berisis 25 ml larutan berikut :

1. N-setilpiridinium klorida 5 g
2. Natrium klorida 10 g
3. Air suling sampai 1000 ml

Saliva yang encer dan berbusa serta secret hidung dan faring tidak sesuai dipakai sebagai sampel untuk pemeriksaan bakteriologis. Maka intruksikan pasien untuk mengirim sampel yang lain, yaitu sputum atau dahak yang bersifat purulent. (Gandasoebrata, 2013)

DAFTAR PUSTAKA

- Albright, RE, et al. 1991. *Issue in cerebrospinal fluid management*. Am J Clin Pathol.
- Chapman, J. 1986. *Current methods for evaluating FLM*. Lab Med. Circular, P. 2001. *BD Vacutainer Urine Products for collection, storage, and transport of urine specimens*. Edited by D. and C. Becton.
- Datta, S. et al. 2017. 'Comparison of sputum collection methods for tuberculosis diagnosis: a systematic review and pairwise and network meta-analysis.', *The Lancet. Global health*, 5(8), pp. e760–e771. doi: 10.1016/S2214-109X(17)30201-2.
- Egan ME, L. M. 2000. 'Diagnosis of vaginitis', *Am Fam Physician*, 1, pp. 1095–104. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10997533/>.
- Gandasoebrata. 2013. *Penuntun Laboratorium Klinik*. 13th ed. Dian Rakyat.
- Gaw, A. 2011. *Blokimia klinis*. Ed. 4. Edited by N. Y. Albertus Agung Mahode, July Manurung, Novita Salim. Jakarta: EGC.
- Grenache, D. 2012. *Fetal lung maturity testing: what labs need to know now*. Medical Lab Observer (MLO).
- Hernandes, V. V., Barbas, C. and Dudzik, D. 2017. 'A review of blood sample handling and pre-processing for metabolomics studies.', *Electrophoresis*, 38(18), pp. 2232–2241. doi: 10.1002/elps.201700086.
- Jitowiyono, S. 2018. *Asuhan Keperawatan Pada Pasien Dengan Gangguan Sistem Hematologi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Keen, EF and Aldous, W. 2011. *Genial infections and sexually transmitted diseases*. Textbook o. Edited by G. In Mahon, CR, Lehman, DC, Maneselis. Maryland Heights, MO: Saunders Elsevier.
- Light, R. 2002. *Clinical practice: Pleura effusion*. N Engl J Med.

- Mullegama, S. V *et al.* 2019. 'Nucleic Acid Extraction from Human Biological Samples.', *Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)*, 1897, pp. 359–383. doi: 10.1007/978-1-4939-8935-5_30.
- Organization, W. H. 2010. *WHO Laboratory Manual for the Examination and Processing of Human Semen*. Geneva, Switzerland: WHO Press.
- Smith, GP and Kjeldsberg, C. 2001. *Cerebrospinal, synovial, and serous body fluids : Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*. Edited by J. (ed) In Henry. Philadelphia: WB Saunders.
- Susan King Strasinger, DA, M. 2014. *Urinalisis dan Cairan Tubuh*. 6th ed. EGC.
- Symersky, T, et al. 2004. *Faecal elastase-1: Helpful in analyzing steatorrhea?* Neth J Med.
- Wayne, P. 2009. *Urinalysis and Collection, Transportation, and Preservation of Urine Specimen*. Approved G. Clinical and Laboratory Standards Institute (sebelumnya NCCLS).
- Wayne, P. 2011. *Assesment of fetal lung maturity by the lamellar body count*. Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI).
- WHO. 2010. 'Centers for Disease Control and Prevention: Diseases characterized by vaginal discharge. Sexually Transmitted Diseases Treatment Guidrlines'. Available at: <http://www.cdc.gov/std/treatment/2010/vaginal-discharge.html>.
- WHO. 2011. *Manual Of Basic Techniques For A Health Laboratory*. 2nd Ed. Edited by E. L. Mahode, Albertus Agung,, Chairlan. Jakarta: EGC.

BAB 5

FLEBOTOMI DENGAN PENYULIT

Oleh Pratiwi Ratih Halimatus Sya'diah

5.1 Pendahuluan

Prosedur flebotomi merupakan tindakan yang rutin dilakukan, proses flebotomi terkadang dihadapkan pada kasus-kasus penyulit dan dalam keadaan tertentu pemilihan proses flebotomi perlu diperhatikan sesuai dengan kondisi pasien (Saputro, 2021).

Kondisi pasien seperti pada pasien hemodialisa, post mastektomi, luka bakar atau kelainan kulit, pasien yang terpasang plaster of paris atau gips, edema, hematoma/kerusakan vena, obesitas, pasien yang sedang menerima transfusi dan pasien yang terpasang infus, adanya komplikasi flebotomi, kelompok usia tertentu seperti kelompok pediatri dan geriatri, pasien yang sulit untuk berkomunikasi dan pasien yang menolak flebotomi menjadi tantangan tersendiri bagi flebotomis.

Keanekaragaman kondisi pasien memerlukan perhatian khusus serta membutuhkan pengetahuan dan keahlian flebotomis dalam mengatasi kasus-kasus sulit saat pengambilan darah.

5.2 Flebotomi pada Tempat Tusukan Alternatif

Beberapa kasus pengambilan spesimen pada daerah antekubiti tidak memungkinkan oleh karena beberapa hal, seperti pada kondisi pasien post mastektomi, terdapat luka atau kelainan di kulit, edema, hematoma, terapi intravena, serta obesitas. Beberapa kondisi pasien tersebut dapat mempengaruhi pengambilan keputusan flebotomi dalam menentukan tempat yang terbaik untuk dilakukan flebotomi dan memilih alat yang sesuai dengan kondisi-kondisi tersebut.

5.2.1 Mastektomi

Salah satu prosedur dari mastektomi yaitu pengangkatan kelenjar limfe yang berdekatan dengan mammae, dalam keadaan ini dapat menyebabkan limfostasis. Limfostasis adalah obstruksi atau hambatan dari aliran limfe yang normal, dalam keadaan ini lengan dengan sisi lokasi mastektomi lebih mudah bengkak, mudah terinfeksi, lebih nyeri dan kaku (Berger, 2021 dan Cheville, 2007).

Limfostasis dapat merubah komposisi darah sehingga dapat menyebabkan hasil tes kurang akurat. Oleh karena itu jangan melakukan pungsi vena pada sisi yang sama dilakukan mastektomi, melakukan pemasangan tourniquet pada lengan yang dilakukan mastektomi juga akan menimbulkan bengkak. Namun jika pasien mengalami mastektomi pada kedua payudara, metoda yang dianjurkan sebagai alternatif adalah punggung telapak tangan atau dengan darah kapiler. Dokter yang merawat haruslah terlibat dalam menentukan sisi mana yang paling tepat (McCall, 2023; Cheville, 2007 dan Susan, 1999).

5.2.2 Luka, Luka Bakar dan Tato

Pada kondisi luka bakar, area luka bakar yang baru akan sangat nyeri, kondisi kulit sangat sensitif, epidermis rusak, dan vena sulit diraba sehingga pengambilan darah vena sulit dilakukan. Hindari pengambilan darah pada daerah luka bakar karena rentan terhadap infeksi dan komplikasi (McCall, 2023).

Alternatif tindakan flebotomi yang dilakukan apabila membutuhkan sampel darah sedikit pada penderita luka bakar, maka dapat dilakukan sampling darah kapiler dan apabila membutuhkan sampel yang banyak, flebotomis dapat melakukan koordinasi dengan tenaga medis untuk melakukan pengambilan sampel pada bagian distal IV Line atau CVC Line sesuai prosedur (Mc Call, 2023).

Pada pasien dengan tato lakukan pengambilan pada lengan selain yang terpasang dengan tato, namun apabila tato tersebut menutupi seluruh tubuh pilihlah letak penusukan vena yang tidak terwarnai dengan tato (Mc Call, 2023).

5.2.3 Vena yang rusak atau rapuh

Apabila menemukan pembuluh darah pasien terasa keras serta kurang elastis. Vena-vena ini mungkin mengalami sklerosis (mengeras) atau mengalami trombosis (pembekuan) akibat adanya efek peradangan, penyakit, atau obat kemoterapi. Jaringan parut yang disebabkan oleh banyak tusukan vena seperti yang sering terjadi donor darah, penderita penyakit kronis, dan infus ilegal (IV) pengguna narkoba juga dapat mengeraskan pembuluh darah. Pembuluh darah yang rusak sulit untuk dilakukan tusukan, dapat menghasilkan hasil tes yang salah (tidak valid) karena gangguan aliran darah, sehingga lokasi vena ini harus dihindari dalam pengambilan darah (Mc Call, 2023).

Pada pasien-pasien kanker, hemofilia dan lain-lain biasanya vena menjadi sklerosis dan rapuh akibat seringnya pengambilan darah untuk pemeriksaan dan proses transfusi. Vena yang sklerosis dan rapuh akan mudah bergeser dan kolaps. Oleh karena itu sebaiknya gunakan wing needle ukuran 23 atau 25 gauge pada saat pengambilan darah (Mc Call, 2023).

Pasien yang mempunyai masalah pembekuan atau sedang dalam pengobatan dengan antikoagulan berisiko untuk terjadinya hematoma atau perdarahan pada saat pengambilan darah. Pastikan untuk memberikan tekanan yang adekuat pada tempat pengambilan darah setelah pengambilan sampai darahnya berhenti. Jangan terlalu kuat menekan karena akan menyebabkan memar atau luka pada pasien (Mc Call, 2023).

5.2.4 Edema

Kondisi spesimen daerah edema kurang akurat karena adanya kontaminasi cairan jaringan atau komponen darah pada daerah edema berubah. Pada daerah ini vena sulit teraba serta luka tusukan akan lama sembuh. Alternatif pengambilan darah pada pasien edema yaitu memilih lengan yang kontralateral, pengambilan di kapiler, pengambilan sampel bagian distal IV Line atau CVC Line sesuai prosedur. Apabila edema anasarka maka dapat memasang tourniquet, menekan kulit yang akan dituju selama 10-15 menit kemudian mencari vena untuk diambil darahnya.

5.2.5 Hematoma

Status hidrasi stratum korneum dan elastisitas kulit pada lokasi hematoma lebih rendah dibandingkan pada lokasi nonhematoma., berkurangnya elastisitas dan penurunan kelembaban ini menjadikan kulit mudah untuk terluka dan menyakitkan apabila mengambil darah disepanjang area hematoma (Kimori, 2018). Adanya obstruksi aliran darah karena hematoma dan efek dari proses koagulasi dapat menyebabkan hasil kurang akurat. Hindari mengambil darah pada area hematoma. Jika tidak ada sisi alternatif lainnya, dapat melakukan pengambilan darah distal atau daerah bawah hematoma.

5.2.6 Terapi Intravena

Pada pasien yang terpasang infus dimasukkan suatu cairan baik cairan saline, cairan obat maupun transfusi darah pada jalur intravenanya. Flebotomis tidak boleh mengambil darah dari sisi lengan dengan jalur intravena (IV) line, karena spesimen dapat terkontaminasi atau terdilusi oleh cairan infus atau cairan IV, sehingga hasil tes tidak akurat. Alternatif pengambilan sampel yaitu pada bagian lengan lain yang tidak terpasang infus atau injeksi IV. Apabila dua lengan terpasang infus maka pengambilan darah lewat kapiler atau vena periver lain. Pengambilan sampel tidak disarankan mengambil pada *Peripheral Intravenous Catheter* (PIVC) karena berpotensi menyebabkan hemolisis (Conventery, 2019). Bila terpaksa pengambilan darah vena distal dari vena yang terpasang IV line, perlu dilakukan sesuai prosedur yang benar.

Prosedur pengambilan darah pada vena yang terpasang IV line yaitu:

1. Mintalah tenaga medis yang bertanggung jawab untuk mematikan IV selama minimal 2 menit
2. Pasang tourniquet distal dari jalur IV
3. Pilih lokasi pengambilan darah distal dari jalur IV
4. Pengambilan darah dari vena bila mungkin berbeda dari vena yang digunakan untuk jalur IV

5. Mintalah tenaga medis yang bertanggung jawab untuk membuka kembali jalur IV setelah didapatkan spesimen darah
6. Catat : spesimen diambil dari distal jalur IV, tipe cairan dari jalur IV, dan lengan mana yang digunakan (Mc Call, 2023).

5.2.7 Hemodialisa

Pasien hemodialisa menjadi masalah tersendiri ketika akan diambil darahnya akibat dari seringnya pengambilan darah untuk pemeriksaan dan terbatasnya akses vena. Jangan mengambil darah dari vena pada lengan yang terpasang kanul atau fistul. Lebih baik mengambil darah dari lengan atau vena yang jauh dari kanul atau fistul (McCall, 2023, Kambayashi, 2023 dan Ohira, 2006).

5.2.8 Obesitas

Mendapatkan akses intravena (IV) pada pasien obesitas untuk penusukan vena dan kanula perifer dapat menjadi suatu tantangan, karena lapisan lemak subkutan tebal gunakan tourniquet yang sesuai, apabila tourniquet tidak cukup panjang maka bisa memakai cuff tekanan darah yang berukuran besar dan dikembangkan dibawah tekanan diastolik pasien. Pemakaian tourniquet tidak boleh lebih dari 1-2 menit, jangan membendung lengan terlalu lama untuk menghindari hemokonsentrasi. Tebalnya lapisan lemak subkutan dapat membuat vena superfisial sulit teraba, pada kasus ini dapat dibantu dengan *vein viewer* untuk mengetahui letak vena pada pembuluh darah yang tidak teraba setelah dilakukan pembendungan (Forconi, 1999; Twaij, 2013 dan Juvin, 2003).

5.3 Flebotomi pada Pasien Bayi dan Anak

Melakukan flebotomi pada pasien anak merupakan tantangan khusus dan membutuhkan keahlian serta pengalaman yang cukup dari seorang flebotomis. Bayi dan anak kecil mempunyai pembuluh darah vena yang kecil sehingga sulit diraba, volume darah yang lebih sedikit dibandingkan orang dewasa serta seringnya dijumpai respon penolakan pada pasien

anak. Karena itu segala usaha harus dilakukan untuk dapat sukses mengambil sejumlah darah yang diperlukan untuk pemeriksaan (Normandin, 2018).

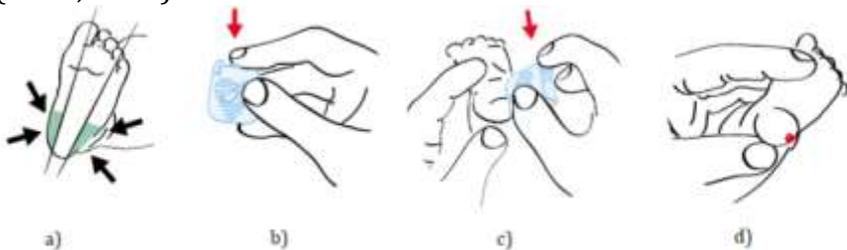
5.3.1 Flebotomi pada bayi

Pemilihan prosedur dalam pengambilan sampel darah kapiler bayi pada jari atau tumit tergantung dari umur dan berat badan bayi. Pengambilan darah kapiler dari tumit dilakukan pada bayi berumur kurang dari 6 bulan dengan berat 3 - 10 kilogram, pengambilan darah kapiler dari jari apabila bayi telah berumur lebih dari 6 bulan dengan berat badan mencapai lebih dari 10 kilogram (Howie, 2011).

Pada prosesnya usahakan bayi tetap hangat dengan memakaikan selimut atau bedong pada bayi, hal ini untuk membantu melebarkan pembuluh darah agar aliran darah lancar, selain itu juga membantu meminimalkan pergerakan bayi (Mc Call, 2023 dan WHO, 2010).

Letak penusukan pada tumit adalah pada bagian sisi medial atau lateral dari permukaan plantar pedis, kemudian pada jari adalah pada permukaan plamar dari ruas terakhir jari 3 atau 4 (jari tengah atau jari manis) (Malinowski, 2020).

Kedalaman penusukan jarum lancet pada tumit bayi tidak boleh lebih dari 2,4 mm dan untuk bayi prematur pada kedalaman 0,85 mm. Rekomendasi kedalaman penusukan pada bayi lebih dari 6 bulan dan anak dibawah 8 tahun adalah 1,5 mm (WHO, 2010).



Gambar 5.1. Prosedur flebotomi pada tumit bayi a) Lokasi pengambilan; b) Buka kunci lanset dengan menekan kunci pengaman; c) Tempatkan lanset di lokasi pengambilan yang telah di desinfeksi dan tekan pelatuk untuk menusukkan jarum; d) Buang tetesan darah pertama dan kumpulkan sampel darah. (Sumber : Malinowski, 2020)

5.3.2 Berurusan dengan anak

Seorang flebotomis perlu mengusahakan agar mendapatkan kepercayaan pasien anak dan memberikan rasa nyaman yang lebih dalam, artinya perlu melakukan pendekatan ke pasien anak agar ia tidak merasa terancam. Cara yang dapat dilakukan adalah melakukan pendekatan secara perlahan jika perlu berkomunikasi dengan nada yang menyenangkan/bahagia serta mengenali tingkat kecemasan atau ketakutan mereka sebelum menyentuh lengan mereka untuk mencari venanya (Mc Call, 2023).

5.3.3 Berurusan dengan orang tua anak

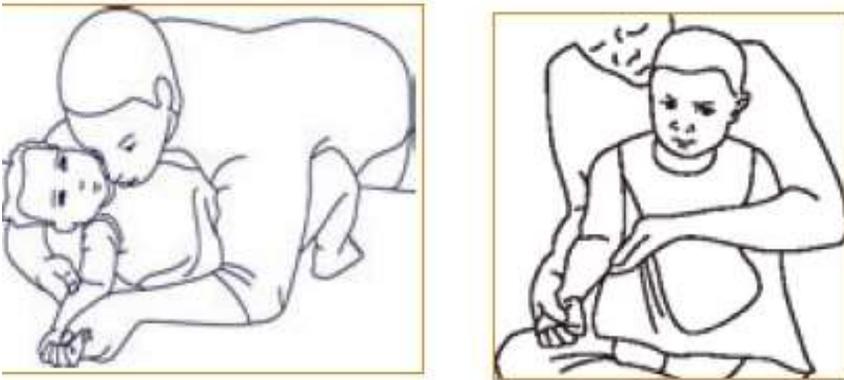
Jika orang tua atau pengasuh ada, penting bagi flebotomis untuk mendapatkan kepercayaan mereka sebelum menjalankan prosedur pengambilan darah. Seorang flebotomis yang bersikap hangat, ramah lembut, percaya diri dan perduli akan lebih mudah mendapatkan kepercayaan dan juga mengurangi kecemasan/ketakutan pasien. Tanyakan pada mereka tentang pengalaman anak dalam flebotomi untuk dapat memperkirakan sikap anak dan pendekatan yang mungkin berhasil. Kehadiran serta keterlibatan mereka seharusnya dapat menenangkan anak. Penelitian menunjukkan kehadiran orang tua mengurangi kecemasan anak dan memberikan dampak positif terhadap kelakuan anak (Mc Call, 2023).

5.3.4 Flebotomi pada pasien anak

Imobilisasi pasien anak sangat menentukan keberhasilan dalam proses pengambilan sampel darah. Jika melakukan pengambilan darah dari lengan dengan posisi anak duduk (posisi vertikal) maka orang tua atau pendamping dapat diminta dalam imobilisasi pada saat melakukan pengambilan darah dengan cara memangku atau memeluk anak mereka dengan satu lengan serta lengan yang lain membantu untuk menstabilkan posisi lengan anak dari belakang pada lekukan siku yang akan di pungsi vena. Ini akan membantu lengan anak tetap diam dan mencegah anak menggerak-gerakkan lengannya selama pengambilan darah. Orang tua kemudian harus memosisikan kakinya sendiri di sekitar kaki anak dengan pola

bersila, sehingga kaki anak tidak dapat bergerak (McCall 2023 dan WHO, 2010).

Jika si anak berbaring (posisi supine), maka orang tua atau pendamping bersandar diatas anak pada sisi sebelah tempat tidur. Satu lengan meraih lengan anak yang akan di pungsi vena dari belakang, tangan yang satu memegang anak melewati tubuhnya agar lengan yang satunya aman (WHO, 2010).



Gambar 5.2. Imobilisasi pada anak posisi supine dan vertikal (Sumber : WHO, 2010)



Gambar 5.2. Imobilisasi pada anak (Sumber : McCall, 2023)

Penggunaan jarum yang kecil berukuran 23G atau 25G dapat digunakan pada pasien anak untuk mengurangi rasa nyeri pada saat proses mengeluarkan darah. Jarum yang berukuran kecil dikhawatirkan dapat menyebabkan insiden dalam merusak integritas sampel, namun menurut penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan penggunaan jarum berukuran 25G tidak menyebabkan hemolisis secara signifikan, sehingga dapat digunakan sebagai pilihan untuk tindakan flebotomi pada anak (Kirchhoff, 2023).

Prosedur pengambilan darah pada vena pasien anak (WHO, 2010)

1. Gunakan wing needle atau jarum berukuran 23 atau 25 gauge
2. Persiapkan peralatan yang akan digunakan
3. Lakukan cuci tangan dengan air dan sabun
4. Jelaskan prosedur dan instruksikan orang tua pasien untuk imobilisasi anak
5. Pakaikan tourniquet pada lengan dengan jarak sekitar dua jari dari lipatan siku
6. Gunakan sarung tangan
7. Pasang set wing needle pada holder
8. Lepaskan plastik pada penutup jarum wing needle
9. Lakukan palpasi dan desinfeksi pada lokasi penusukan (jangan gunakan klorheksidin pada anak di bawah usia 2 bulan)
10. Gunakan jari jempol untuk meregangkan kulit sekitar dua jari dibawah lokasi penusukan
11. Tusuklah bagian lokasi penusukan dan apabila darah nampak pada indikator masukkan tabung vakum yang telah disiapkan
12. Biarkan darah mengalir dan mengisi penuh tabung lalu ganti dengan tabung vakum yang lain (jika ada)
13. Setelah sampel darah yang diinginkan telah didapatkan lepaskan tourniquet
14. Letakkan kapas kering pada bagian atas jarum yang menusuk pada kulit dan perlahan keluarkan jarum
15. Minta orang tua pasien untuk melanjutkan menekan kapas tersebut

16. Homogenkan tabung yang berantikoagulan, lepaskan wing needle dari holder dan buang pada wadah benda tajam
17. Buang dengan benar semua peralatan habis pakai
18. Beri label pada tabung dengan identitas pasien dan tanggal
19. Berikan plester pada lokasi pengambilan darah pasien
20. Ucapkan terimakasih, lepas sarung tangan dan cuci tangan dengan air dan sabun

Mengetahui dan menentukan jumlah darah maksimal yang akan digunakan sesuai dengan berat badan pasien juga penting dalam tindakan flebotomi pada bayi dan anak-anak untuk menghindari adanya anemia atau penyakit lain pasca flebotomi.

Tabel 5.1. Volume maksimum darah yang diambil pada pasien dibawah 14 tahun

Berat Badan (Kg)	Berat Badan (lbs)	Volume darah total (mL)	Volume maksimum yang diperbolehkan (mL) dalam pengambilan darah (= 2,5% dari volume darah total)
1	2,2	100	2,5
2	4,4	200	5
3	6,3	240	6
4	8,8	320	8
5	11	400	10
6	13,2	480	12
7	15,4	560	14
8	17,6	540	16
9	19,8	640	18
10	22	720	20

Berat Badan (Kg)	Berat Badan (lbs)	Volume darah total (mL)	Volume maksimum yang diperbolehkan (mL) dalam pengambilan darah (= 2,5% dari volume darah total)
11 - 15	24 - 33	800	22 - 30
16 - 20	35 - 44	880 - 1200	32 - 40
21 - 25	46 - 55	1280 - 1600	42 - 50
26 - 30	57 - 66	1680 - 2000	52 - 60

Sumber:UC Health Laboratory. Venipuncture Pediatric March 12, 2015

Tabel 5.1 ini menyarankan batasan berdasarkan pengambilan volume darah dalam mililiter (mL) per kilogram (kg) berat badan anak. Jumlah maksimal pengeluaran darah adalah 1% sampai 5% dari total volume darah selama 24 jam dengan batas atas 10% dari total volume darah dalam 8 minggu (Howie, 2011).

5.4 Flebotomi pada Pasien Lanjut Usia

Seiring dengan proses penuaan maka pada orang tua akan terjadi beberapa perubahan, perubahan yang terjadi biasanya :

5.4.1 Perubahan pada kulit

Terjadinya penuaan pada lansia seiring dengan berkurangnya kolagen dan lemak subkutan hal ini menyebabkan berkurangnya elastisitas, dan terjadi penurunan kelembaban sehingga kulit menjadi mudah untuk terluka. Pembuluh darah juga kehilangan elastisitasnya, menjadi lebih rapuh dan mudah kolaps, sehingga mudah sekali memar dan akibatnya sulit untuk mendapatkan darahnya (Kimori, 2018). Pada saat pungsi vena, untuk mengatasi elastisitas kulit yang berkurang sebaiknya fiksasi vena dengan meregangkan kulit pasien, sudut jarum mungkin harus dikurangi untuk venipuncture karena vena nya seringkali dekat permukaan. Lebih baik menggunakan wing

needle dengan ukuran 23 gauge untuk pengambilan darah lansia (Mc Call, 2023).

5.4.2 Pendengaran, penglihatan, dan massa otot mulai berkurang

Pendengaran dan penglihatan mulai berkurang sehingga sulit untuk mendengar dan menjawab pertanyaan ataupun mengikuti instruksi. Oleh karena itu berbicaralah dengan jelas, perlahan dan lebih mendekat ke pasien. Jangan berteriak kepada pasien. Berikan pasien waktu untuk menjawab dan merespon instruksi yang diberikan. Pada pasien yang berkurang penglihatan atau sulit berjalan, tuntun pasien ke tempat pengambilan darah (Mc Call, 2023 dan Ferrucci, 2014)

5.4.3 Memori mulai menurun

Fungsi saraf dan ingatan pada lansia perlahan akan menurun, sehingga perlu berhati-hati dan sabar dalam memperoleh informasi identifikasi pasien atau memverifikasi kepatuhan terhadap instruksi puasa. Menangani hal tersebut sebaiknya berbicara dengan jelas dan perlahan, dan beri pasien banyak waktu untuk merespons, jika belum direspon disarankan untuk mengulangi pernyataan atau pertanyaan lebih dari sekali. Jika ada keluarga atau petugas yang mendampingi pasien, lakukan verifikasi informasi dengannya (Mc Call, 2023).

Penyakit alzheimer dan bentuk lain dari demensia dapat menyebabkan pasien tidak dapat berkomunikasi dengan benar, oleh karena itu pasien ini perlu disertai dengan keluarga atau pendamping pasien tersebut ke dalam tempat pengambilan sampel. Beberapa pasien alzheimer dapat bersikap normal dan yang lain dapat bersikap gelisah, karena itu lakukan pendekatan secara lembut, sabar dan profesional. Gunakan kata-kata yang jelas, sederhana dan jelaskan arahan secara perlahan. Apabila perlukan mintalah pendamping pasien atau asisten untuk memegang lengan pasien selama proses pengambilan (Mc Call, 2023).

5.4.4 Berkaitan dengan penyakit

1. Stroke :

Pasien lansia biasanya mengalami kaku sendi siku dan pembengkakan tungkai sehingga akan sulit untuk melakukan flebotomi pada sisi tersebut. Hindari sendi siku yang kaku dan bengkak karena menyebabkan sulitnya menemukan vena dan mendapatkan posisi yang tepat. Flebotomi pada bagian yang bengkak dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium. Pada pasien stroke biasanya mengkonsumsi antikoagulan sehingga butuh waktu tambahan untuk menghentikan perdarahan dan agar tidak terjadi hematoma (Mc Call, 2023).

2. Parkinson :

Adanya penyakit parkinson dan stroke dapat mempengaruhi cara bicara pasien lansia sehingga menyebabkan pasien dan flebotomis sulit untuk berkomunikasi secara efektif. Berikan suasana yang tenang, berikan pasien waktu untuk berbicara dan jangan memotong ucapannya. Pasien parkinson akan mengalami tremor pada pergerakan tangan sehingga dapat menyulitkan pengambilan darah, mintalah bantuan pendamping pasien untuk memegang tangannya pada proses pengambilan darah. Lebih baik melakukan pengambilan darah dengan menggunakan wing needle (Mc Call, 2023).

3. Arthritis :

Penyakit arthritis biasanya terjadi sejalan dengan proses penuaan dan akibat dari trauma sendi. Pinggul dan lutut sering terjadi arthritis menyebabkan pasien sulit untuk duduk atau bangun dari kursi pengambilan darah. Peradangan yang berkaitan dengan arthritis ini dapat menyebabkan pembengkakan di sendi dan sakit menyebabkan pergerakan pasien terbatas. Penyakit ini juga dapat menyebabkan pasien tidak dapat meluruskan lengannya atau membuka tangannya. Gunakan lengan lain yang tidak terkena penyakit ini. Jika tidak ada pilihan, biarkan pasien memilih posisi mana yang lebih nyaman.

Gunakan wing needle untuk pengambilan sampel darah (Mc Call, 2023).

4. Diabetes :

Banyak pasien orang tua yang mengidap diabetes. Diabetes umumnya mempengaruhi sirkulasi dan lambatnya penyembuhan luka khususnya pada ekstremitas bawah. Hindari pungsi vena pada vena paha, tungkai atau kaki serta skin puncture. Perhatikan tindakan aseptik sebelum flebotomi untuk mencegah timbulnya infeksi pada pasien ini (Mc Call, 2023).

5.4.5 Biasanya memakai kursi roda

Pasien orang tua biasanya begitu lemah sehingga dibawa ke laboratorium dengan kursi roda, oleh karena itu mintalah pendamping pasien untuk berhati-hati dalam mendorong kursi roda dari tempat menunggu sampai ke tempat pengambilan darah, setelah itu ingatlah untuk mengunci rodanya ketika mengambil darah pasien di kursi roda. Jangan memindahkan pasien dari kursi roda hanya untuk mengambil darahnya karena dapat melukai pasien ataupun flebotomis (Mc Call, 2023).

DAFTAR PUSTAKA

- Berger, E. R., & Golshan, M. 2021. Surgical Management of Hereditary Breast Cancer. *Genes*, 12(9), 1371. <https://doi.org/10.3390/genes12091371>
- Cheville, A. L., & Tchou, J. 2007. Barriers to rehabilitation following surgery for primary breast cancer. *Journal of surgical oncology*, 95(5), 409–418. <https://doi.org/10.1002/jso.20782>
- Coventry, L. L., Jacob, A., Davies, H., Stoneman, L., Keogh, S., & Jacob, E. 2019. Drawing blood from peripheral intravenous cannula compared with venepuncture: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*. doi:10.1111/jan.14078
- Ferrucci, L., Baroni, M., Ranchelli, A., Lauretani, F., Maggio, M., Mecocci, P., & Ruggiero, C. 2014. Interaction between bone and muscle in older persons with mobility limitations. *Current pharmaceutical design*, 20(19), 3178–3197. <https://doi.org/10.2174/13816128113196660690>
- Forconi S. 1999. Hemorheological changes during venous stasis as result of tourniquet application. *Clinical hemorheology and microcirculation*, 20(3), 197–199.
- Hjelmgren, H., Ygge, B. M., Nordlund, B., & Andersson, N. 2022. Nurses' experiences of blood sample collection from children: a qualitative study from Swedish paediatric hospital care. *BMC nursing*, 21(1), 62. <https://doi.org/10.1186/s12912-022-00840-2>
- Howie S. R. 2011. Blood sample volumes in child health research: review of safe limits. *Bulletin of the World Health Organization*, 89(1), 46–53. <https://doi.org/10.2471/BLT.10.080010>
- Juvin, Philippe MD, PhD; Blarel, Anne; Bruno, Fabienne; Desmonts, Jean-Marie MD. 2003. Is Peripheral Line Placement More Difficult in Obese Than in Lean Patients?. *The journal of Anesthesia & Analgesia*, 96(4):p 1218, April 2003. DOI: 10.1213/01.ANE.0000050570.85195.29

- Kambayashi, Y., Iseri, K., Morikawa, T., Yao, A., Yokochi, A., & Honda, H. 2023. Risk factors for blood vessel rupture during vascular access intervention therapy for hemodialysis patients. *PloS one*, 18(3), e0283844. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283844>
- Kimori, K., Konya, C., & Matsumoto, M. 2018. Venipuncture-Induced Hematomas Alter Skin Barrier Function in the Elderly Patients. *SAGE open nursing*, 4, 2377960818782050. <https://doi.org/10.1177/2377960818782050>
- Kirchhoff, D., Baser, R., Kwong, D., Ramanathan, L., & McCash, S. I. 2023. Comparison of a Novel Thin-Walled 25-gauge Needle Push Button Blood Collection Set to a Standard 23-gauge Needle in a Cancer Patient Population. *The journal of applied laboratory medicine*, 8(2), 264–271. <https://doi.org/10.1093/jalm/jfac129>
- Krleza, J. L., Dorotic, A., Grzunov, A., Maradin, M., & Croatian Society of Medical Biochemistry and Laboratory Medicine. 2015. Capillary blood sampling: national recommendations on behalf of the Croatian Society of Medical Biochemistry and Laboratory Medicine. *Biochemia medica*, 25(3), 335–358. <https://doi.org/10.11613/BM.2015.034>
- Malinowski M. 2020. Capillary Blood Sampling Procedure in Pediatric Population. *American Journal of Biomedical Science and Research* vol. 9(4). DOI: 10.34297/AJBSR.2020.09.001406
- McCall R E. 2023. *Phlebotomy Essential with Navigate Premier Access Eighth Edition*. Burlington: Jones & Bartlett Learning. ISBN 1284263487, 9781284263480.
- Normandin, P. A., & Benotti, S. A. 2018. Pediatric Phlebotomy: Taking the Bite Out of Dracula. *Journal of Emergency Nursing*, 44(4), 427–429. doi:10.1016/j.jen.2018.03.017
- Ohira, S., Naito, H., Amano, I., Azuma, N., Ikeda, K., Kukita, K., Goto, Y., Sakai, S., Shinzato, T., Sugimoto, T., Takemoto, Y., Haruguchi, H., Hino, I., Hiranaka, T., Mizuguchi, J., Miyata, A., Murotani, N., & Japanese Society for Dialysis Therapy. 2006. 2005 Japanese Society for Dialysis Therapy

guidelines for vascular access construction and repair for chronic hemodialysis. *Therapeutic apheresis and dialysis : official peer-reviewed journal of the International Society for Apheresis, the Japanese Society for Apheresis, the Japanese Society for Dialysis Therapy*, 10(5), 449–462. <https://doi.org/10.1111/j.1744-9987.2006.00410.x>

Susan E. Phelan, Phlebotomy in mastectomy patients; HIV test result confidentiality; RBC indices, *Laboratory Medicine*, Volume 30, Issue 2, 1 February 1999, Pages 93–96, <https://doi.org/10.1093/labmed/30.2.93>

Twaij, A., Sodergren, M.H., Pucher, P.H. et al. 2013. A Growing Problem: Implications of Obesity on the Provision of Trauma Care. *OBES SURG* 23, 2113–2120. <https://doi.org/10.1007/s11695-013-1093-x>

World Health Organization. *WHO Guidelines on Drawing Blood: Best Practices in Phlebotomy*, Geneva, Switzerland: WHO Document Production Services; 2010. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599221>

BAB 6

KONSEP – KONSEP FLEBOTOMI

Oleh Annisa Nur Hasanah

6.1 Pendahuluan

Flebotomi berasal dari kata *Fleba (Fles)* yang artinya vena dan *tomia (temmo)* yang artinya insisi berdasarkan kata tersebut Flebotomi bisa diartikan dengan teknik pengambilan darah dari sirkulasi melalui tusukan atau sayatan yang dapat diambil melalui vena, arteri maupun kapiler sebagai upaya untuk mendapatkan sampel. Teknik pengambilan darah vena (*venipuncture*) merupakan teknik yang sering dilakukan dan diambil juga digunakan untuk keperluan pengujian medis dan/atau untuk keperluan donor darah. Ada dua Teknik pengambilan darah lainnya yaitu Teknik pengambilan darah Kapiler (*skinpuncture*) dan Teknik pengambilan darah arteri (*arterial puncture*) Pengambilan darah vena membutuhkan bantuan beberapa alat untuk mempermudah dan melancarkan proses pengambilan darah. Flebotomis merupakan petugas kesehatan yang bertugas dalam pengambilan darah kepada pasien. (Bernardini, 2016)

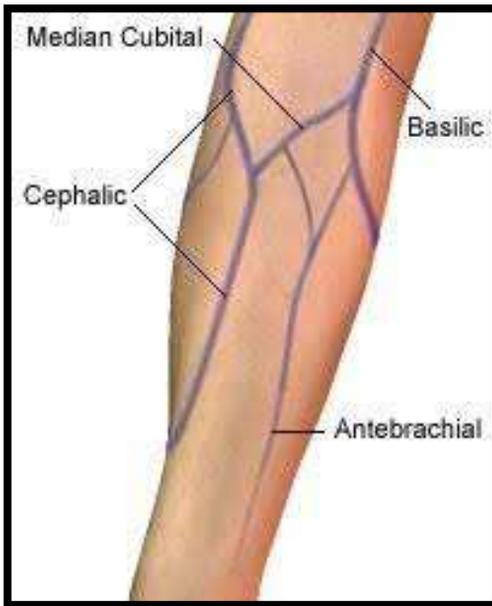
6.2 Konsep Flebotomi

Terdapat beberapa konsep dasar yang harus dipahami oleh seorang flebotomis, diantaranya :

A. Anatomi Vena

Vena adalah pembuluh darah yang berfungsi menyalurkan darah rendah oksigen terkecuali pada vena paru-paru yang membawa darah kaya oksigen untuk dialirkan dari paru-paru kembali ke jantung, berkebalikan dengan pembuluh darah arteri yang berfungsi membawa kembali darah ke jantung. Vena termasuk ke dalam bagian sistem sirkulasi bersifat elastis dan ada hampir 75% tersebar dalam tubuh. Dinding vena lebih tipis dan mudah melebar, terletak di

dekat permukaan kulit dan tekanan pembuluh lebih rendah bila dibandingkan dengan arteri. Terdapat beberapa jenis pembuluh darah vena yang digunakan dalam proses pengambilan darah, Vena Mediana Cubital, Vena Basilica dan Vena Cephalica, pada bayi dapat digunakan vena jugularis superficialis atau juga darah dari sinus sagitalis superior. (pearce, 2006)



Gambar 6.1. Pembuluh Darah Vena
Sumber : (Riswanto, 2013)

1. Vena Mediana Cubital

Merupakan pilihan utama dalam proses flebotomi karena lokasinya yang paling menonjol dan paling dekat dengan permukaan pada anterior lengan (sisi dalam lipatan siku), lebih stasioner, menempati daerah dengan letak saraf yang paling sedikit dan minimal rasa sakit. Vena mediana cubital merupakan vena yang menghubungkan vena basilica dan vena cephalica. Jika vena tidak menonjol dan teraba pada kedua lengan, vena cephalica atau vena basilica harus digunakan.

2. Vena Basilica

Merupakan alternatif pilihan berikutnya setelah Vena Mediana Cubital terletak pada sisi ulnaris lengan bawah, pengambilan darah pada vena basilica harus dilakukan dengan hati-hati karena letaknya yang dekat dengan saraf median.

3. Vena Cephalica

Merupakan pilhan berikutnya sama seperti Vena Cephalica, terletak di permukaan kulit paling luar (sisi lipatan siku), memiliki aliran yang cukup besar namun resiko nyeri saat pengambilan tinggi. (pearce, 2006)

Pencarian vena pada fossa antekubial dilakukan dengan cara pembendungan pada lengan dengan *tourniquet* dan kemudian pasien diminta untuk mengepalkan lengannya. Pada kondisi ini, vena akan terlihat menonjol di bagian permukaan kulit. Flebotomis akan melakukan palpasi/perabaan vena dengan jari telunjuk untuk menentukan arah, diameter, dan kedalaman vena sebelum dilakukan pengambilan darah. (Keohane, 2016)

B. Sterilisasi

Sterilisasi merupakan proses untuk menghilangkan semua jenis organisme hidup, yang dimaksud dalam hal ini adalah mikroorganisme yang terdapat dalam suatu benda. Dalam flebotomi hal yang berkaitan erat dengan sterilisasi adalah peralatan yang akan digunakan dalam teknik pengambilan darah kepada pasien seperti, *tourniquet*, *needle*, *holder*, tabung *vacuum*, kassa dan plester. Dengan adanya peralatan yang steril dapat mencegah terjadi komplikasi, infeksi dan reaksi alergi yang ditimbulkan pada saat pengambilan darah. (Jawetz, 2005)

Mencakup penggunaan alat-alat dan perlengkapan yang telah dimurnikan untuk menghindari kontaminasi mikroorganisme saat melakukan prosedur flebotomi. (Hidayat, 2017)

Ada beberapa metode sterilisasi yang umum digunakan dalam pengaturan medis termasuk flebotomi diantaranya :

1. *Autoclaving*

Merupakan metode sterilisasi yang sering digunakan di rumah sakit dan di laboratorium medis. Peralatan medis ditempatkan dalam autoclave yang merupakan alat yang menggunakan uap air bertekanan tinggi untuk membunuh semua mikroorganisme.

2. Sterilisasi dengan sinar gamma

Metode ini melibatkan paparan peralatan medis pada radiasi sinar gamma, yang dapat membunuh mikroorganisme. Ini merupakan metode sterilisasi yang sangat efektif namun tidak semua peralatan medis dapat menggunakan metode sterilisasi ini.

3. Sterilisasi dengan panas kering

Peralatan medis ditempatkan dalam oven sterilisasi dengan suhu tinggi untuk membunuh mikroorganisme.

4. Sterilisasi dengan gas ethylene oxide

Menggunakan gas untuk menghilangkan mikroorganisme pada peralatan medis yang sensitive terhadap panas atau radiasi. Metode sterilisasi ini memerlukan perhatian khusus karena sifat gas yang beracun dan berbahaya.

Penting untuk menjalankan prosedur flebotomi dengan peralatan yang steril untuk meminimalkan resiko infeksi pasien atau perawat. Semua peralatan yang digunakan dalam flebotomi, termasuk jarum, tabung darah dan peralatan lainnya harus steril sebelum digunakan. Peralatan sekali pakai yang telah dilepas dari kemasan pelindungnya biasanya dianggap steril tetapi peralatan yang dapat digunakan kembali harus dibersihkan dan disterilkan setelah digunakan sebelum dapat digunakan kembali. Sterilisasi adalah bagian penting dalam menjaga keamanan dan kebersihan dalam praktik flebotomi dan praktek medis lainnya. (Hidayat, 2017)

Penggunaan alat yang tidak steril untuk pengambilan darah dapat memiliki dampak serius pada pasien dan flebotomis. (Permenkes, 2013) Beberapa dampak yang mungkin dapat terjadi akibat penggunaan alat yang tidak steril :

1. Infeksi yang diakibatkan oleh mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, dan jamur dapat berpindah dari alat yang tidak steril ke dalam aliran darah pasien. Infeksi dapat menyebabkan gejala yang bervariasi, seperti infeksi lokal di sekitar lokasi pengambilan darah hingga infeksi yang lebih serius seperti sepsis.
2. Komplikasi medis yang dapat menyebabkan infeksi oleh alat tidak steril dapat mengakibatkan komplikasi medis serius, terutama pada pasien dengan sistem kekebalan yang melemah seperti pasien dengan penyakit kronis atau pasien rawat inap rumah sakit.
3. Ketidaknyamanan pada pasien yang mengalami infeksi akibat penggunaan alat yang tidak steril dapat mengalami rasa sakit, ketidaknyamanan lainnya yang dapat mempengaruhi pengalaman pasien dan kepercayaan mereka terhadap perawatan medis.

C. Identifikasi pasien

Merupakan konsep penting dalam prosedur flebotomi. Flebotomis harus memastikan bahwa telah mengidentifikasi pasien dengan benar sebelum pengambilan sampel darah, seperti memeriksa ID pasien atau meminta pasien untuk memberikan informasi pribadi pasien. Ini merupakan langkah kritis untuk memastikan bahwa darah yang diambil dari pasien yang tepat dan untuk menghindari kesalahan yang berpotensi serius. Lakukan konfirmasi identitas pasien sebelum memulai pengambilan darah, petugas medis harus memastikan bahwa mereka mengidentifikasi pasien dengan benar. Ini melibatkan dengan membandingkan informasi pasien seperti nama lengkap, tanggal lahir, nomor identifikasi medis/ID Pasien dan catatan medis atau label yang terkait pengambilan darah. (Ryan, 2015)

Pengecekan kembali sebelum dan sesudah prosedur pengambilan darah juga penting untuk dilakukan, hal ini

setidaknya dapat meminimalisir resiko sampel tertukar dan meyakinkan kembali bahwa sampel yang diambil merupakan berasal dari pasien yang tepat, juga perlu untuk bandingkan label sampel darah dengan formulir pasien sebagai langkah antisipatif pemberian hasil yang salah kepada pasien. Beberapa laboratorium medis menggunakan teknologi *barcode* atau teknologi identifikasi lainnya untuk meminimalkan resiko kesalahan dalam identifikasi pasien hal ini memungkinkan petugas medis untuk dengan cepat memeriksa dan mencocokkan informasi pasien dengan catatan dan label secara otomatis. (Susilowati, 2021)

Kesalahan dalam identifikasi pasien dalam prosedur flebotomi dapat memiliki konsekuensi serius termasuk pemberian hasil yang salah kepada pasien, pengobatan yang salah dan potensi kerugian klinis oleh karena itu seorang flebotomis harus diberi pengetahuan tentang pentingnya identifikasi identitas pasien yang benar karena itu merupakan bagian penting dari praktek medis yang harus diperhatikan. (Susilowati, 2021)

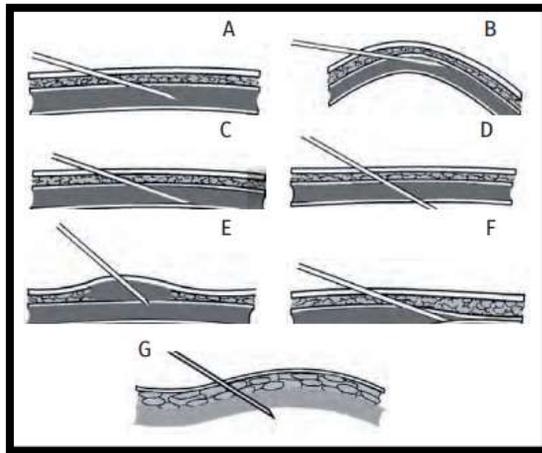
D. Teknik pengambilan darah

Terdapat dua cara dalam pengambilan darah vena, yaitu cara manual menggunakan alat suntikan (*syringe*) dan cara vakum menggunakan tabung vakum (*vacutainer*). Seiring dengan perkembangan teknologi pengambilan darah menggunakan alat suntik telah digantikan oleh tabung *vacutainer*, kelebihanannya menggunakan tabung *vacutainer* adalah memiliki konsentrasi antikoagulan yang sesuai pada komposisi pengambilan darah dan mengurangi terjadinya hemolisis (Ryan, 2015)

Menurut (Permenkes 91 tahun 2015) Tekanan harus dilakukan untuk mengidentifikasi vena yang akan ditusuk. Lokasi penusukan kemudian dipersiapkan menggunakan desinfektan yang telah disetujui dengan prosedur yang telah divalidasi dan akan meminimalkan kontaminasi bakteri. Desinfektan setelah dioleskan harus dibiarkan mengering dengan sempurna dan tidak boleh dilakukan perabaan ulang terhadap vena di area yang telah dipersiapkan

sebelum penusukan jarum, kecuali dipakai sarung tangan steril yang baru dan tidak boleh melakukan penusukan pada area kulit yang masih mengandung alkohol. Penusukan vena harus dilakukan secara aseptik dan sekali darah telah memasuki kantong darah, tekanan harus dilepaskan perlahan-lahan. Kantong darah harus digoyangkan dengan interval yang reguler untuk menjamin antikoagulan tercampur dengan darah sepanjang proses hingga berat (*volume*) yang ditargetkan telah tercapai. Aliran darah harus lancar dan tidak terganggu oleh aktifitas apapun. Jika aliran darah lambat, diperkenankan untuk mereposisi sedikit dari jarum untuk pengambilan darah lengkap. Pada kondisi tertentu, tusukan kedua diperkenankan. (Permenkes, 2015)
Langkah-langkah pengambilan darah Vena meliputi :

1. Persiapan
 - a. Lakukan identifikasi pasien dengan benar, termasuk pengecekan nomor idetifikasi medis atau nama pasien dan persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
 - b. Pilih vena untuk lokasi penusukan, terdapat 3 pilihan lokasi vena pengambilan darah (Vena Mediana Cubiti, Basilica dan Cephalica) Vena mediana cubiti merupakan pilihan terbaik lokasi pengambilan darah vena yang direkomendasikan.
 - c. Pastikan pasien duduk atau berbaring dengan nyaman.
2. Persiapkan alat dan bahan
 - a. Siapkan sarung tangan medis
 - b. Bersihkan area pengambilan darah dengan antiseptik menggunakan alkohol swab atau dapat juga menggunakan betadine
3. Penggunaan jarum
 - a. Pasang jarum steril pada tabung pengambilan darah (tabung vakum) atau dapat juga digunakan jarum dengan sistem vakum yang sesuai
 - b. Pastikan jarum berfungsi dengan baik dan tidak ada gelembung udara dalam tabung



Gambar 6.2. Ket : (A) lokasi Jarum Yang Benar, (B) Posisi Bevel Sejajar Dengan Dinding Vena bagian Atas, (C) Posisi Bevel Sejajar Dengan Dinding Vena Bawah, (D) Jarum Yang Menembus Terlalu Dalam, (E) Jarum Yang Menusuk Tidak Cukup Dalam, (F) Vena Lumpuh, dan (G) Jarum di Samping Vena (Sumber: Bishop 2010)

4. Pengambilan darah

- a. Letakkan *tourniquet* di sekitar lengan pasien untuk menghentikan aliran darah sementara
- b. Mintalah pasien untuk mengepalkan tangan guna mempermudah pencarian posisi vena
- c. Lakukan palpasi dengan pencarian vena yang tepat dan disinfeksi menggunakan *alcohol swab* atau betadine
- d. Pada saat mencari vena pilih sudut jarum dengan kemiringan yang disesuaikan dengan lokasi vena (15-30 derajat) dan perlahan masukkan jarum dengan hati-hati.
- e. Setelah jarum masuk, lepaskan *tourniquet* dan hubungkan jarum dengan tabung vakum
- f. Darah akan mengisi tabung secara otomatis. Jika menggunakan sistem manual, hisap darah dengan

- perlahan dengan memindahkan atau menarik piston tabung ke belakang.
- g. Setelah pengambilan darah selesai dan darah telah terisi lepaskan tabung dan cabut jarum dengan hati-hati
 - h. Letakkan kapas kering atau plester di atas lokasi pengambilan darah untuk menghentikan aliran darah.
 - i. Pastikan label darah dengan benar dan identifikasi nama pasien sebelum sampel diperiksa
 - j. Segera simpan sampel darah dalam wadah yang sesuai untuk analisis lebih lanjut

Kapiler merupakan penghubung antara arteriola dan venula dimana terjadi pertukaran air, oksigen, karbon dioksida, natrium dan zat kimia antara jaringan dan darah yang terdapat di sekelilingnya. Pembuluh darah kapiler merupakan pembuluh darah yang berukuran sangat kecil, diameternya antara 5 sampai 10 mikrometer. (Iskandar, 2015)

Langkah-langkah pengambilan darah Kapiler meliputi :

1. Persiapan
 - a. Identifikasi pasien dengan benar
 - b. Darah kapiler diambil dari ujung jari, telinga atau tumit tergantung pada keperluan dan jenis uji.
2. Persiapkan alat
 - a. Bersihkan area pengambilan darah dengan antiseptik
 - b. Siapkan alat yang digunakan (*blood lancet*)
3. Pengambilan darah
 - a. Pilih lokasi area penusukan untuk pengambilan darah kapiler.
 - b. Bersihkan lokasi dengan alkohol 70% dan biarkan sampai mengering
 - c. Pegang bagian lokasi penusukan dan sedikit ditekan agar rasa nyeri saat penusukan berkurang
 - d. Tusuk secara cepat dengan *lancet* steril searah dan tegak lurus pada sidik kulit.

- e. Jika lokasi berada di daun telinga, tusuklah di bagian pinggi anak daun telinga.
- f. Pastikan label sampel sudah benar
- g. Gunakan wadah yang sesuai untuk darah kapiler

E. Penanganan sampel

Penanganan sampel adalah proses yang sangat penting dalam dunia medis dan laboratorium. Ini merujuk pada serangkaian tindakan yang dilakukan untuk memastikan sampel biologis tetap dalam kondisi yang sesuai dan tidak terkontaminasi selama proses pengambilan, transportasi, penyimpanan dan analisis. Penanganan sampel yang tepat adalah kunci untuk memperoleh hasil yang akurat dan informatif dalam pengujian laboratorium, diagnosis medis serta penelitian ilmiah. Tujuan utama penanganan sampel adalah memastikan keandalan dan integritas sampel selama seluruh proses perawatan, pengujian atau penelitian. Ini melibatkan melindungi sampel dari kontaminasi, kerusakan atau perubahan yang dapat memengaruhi hasil uji atau analisis. (Nugraha G. , 2017)

Hasil yang akurat sangat penting dalam pengambilan keputusan medis yang tepat. Kesalahan dalam penanganan sampel dapat menyebabkan kesalahan diagnosis, pengobatan yang salah, atau hasil uji yang tidak dapat diandalkan. Penanganan sampel melibatkan berbagai komponen, seperti pengambilan sampel yang steril, penandaan yang benar, pengiriman yang aman (jika diperlukan), dan penyimpanan yang sesuai. Setiap tahap ini memiliki peran penting dalam menjaga integritas sampel. Beberapa jenis sampel mungkin memerlukan kondisi penanganan yang khusus, seperti suhu tertentu, perlindungan dari cahaya, atau kecepatan pengiriman yang cepat. Penting untuk memahami persyaratan khusus ini dan mematuhi mereka. (Santoso, 2008)

Suhu Penyimpanan: Beberapa sampel darah, urine, atau bahan biologis lainnya memerlukan suhu penyimpanan

yang tertentu untuk mempertahankan integritas dan keandalan sampel. Contohnya:

1. Sampel darah yang akan digunakan untuk analisis kimia darah seringkali disimpan pada suhu sejuk, biasanya antara 2-8 derajat Celsius.
2. Sampel DNA atau RNA mungkin memerlukan penyimpanan pada suhu sangat rendah, seperti -80 derajat Celsius.

Perlindungan dari Cahaya: Beberapa senyawa atau sampel kimia sensitif terhadap cahaya. Jika sampel ini terkena cahaya langsung, dapat mengalami degradasi atau perubahan yang dapat memengaruhi hasil analisis. Sampel yang sensitif terhadap cahaya seringkali disimpan dalam wadah yang terlindung dari cahaya atau dalam ruangan yang tidak terpapar cahaya langsung.

Pengiriman Sampel : pengiriman sampel melibatkan pemahaman tentang prinsip-prinsip dasar pengiriman sampel yang benar dan keamanan yang berkaitan dengan pengiriman ini. Ini melibatkan pengiriman sampel biologis atau kimia dari satu lokasi ke lokasi lain untuk analisis, pengujian, atau penelitian lebih lanjut.

Sistem transportasi pengiriman sampel darah terbagi menjadi dua jenis, yaitu transportasi sampel internal dan transportasi sampel eksternal. Pengangkutan sampel internal dilakukan secara manual dengan tangan, baki atau kereta. Pengangkutan internal, seperti pengambilan sampel darah yang dilakukan di lokasi yang sama dengan laboratorium, berarti tidak diperlukan penanganan khusus selama pengangkutan karena darah dapat segera dikembalikan ke laboratorium untuk dirawat. (Nybo, 2019) Pengangkutan sampel internal pada saat pengambilan sampel di ruang pemrosesan atau ruang pengambilan sampel khusus memerlukan perhatian khusus karena pengiriman sampel kembali ke laboratorium akan menyebabkan keterlambatan pengujian, apalagi jika sampel harus dikumpulkan dari seluruh responden.

Oleh karena itu, perlu diperhatikan pengawetan bahan uji dalam peti kemas berpendingin dan sampel mana yang perlu dikemas untuk menghindari tumpahnya bahan uji pada saat diangkut melalui jalan yang dilalui orang lain.

Transportasi sampel eksternal meliputi pengiriman menggunakan kendaraan bermotor kereta api bahkan pesawat. Sistem ini umumnya digunakan jika pengambilan specimen dilakukan di lapangan atau specimen dirujuk ke laboratorium lain. Sistem transportasi ini harus benar-benar memperhatikan pengemasan bahan pemeriksaan agar specimen terlindungi dengan baik, termasuk memperhatikan suhu dan guncangan selama pengiriman (Nybo, 2019)

F. Penyimpanan darah

Darah adalah aset yang sangat berharga dalam dunia medis. Kesalahan dalam penyimpanan darah dapat memiliki dampak serius pada hasil analisis, transfusi darah, atau penelitian ilmiah. Darah yang disimpan dengan baik sangat penting untuk keamanan pasien dan efikasi pengobatan. Tujuan utama penyimpanan darah adalah memastikan bahwa darah yang diambil dari donor atau pasien tetap dalam kondisi yang sesuai hingga digunakan untuk transfusi, analisis, atau penelitian lebih lanjut. Ini melibatkan melindungi darah dari perubahan, degradasi, atau kontaminasi selama penyimpanan. (Turgeon, 2012)

Penyimpanan sampel darah yang baik adalah langkah penting untuk menjaga integritas dan keandalan sampel darah sebelum digunakan untuk analisis laboratorium atau keperluan medis lainnya. Cara penyimpanan sampel darah yang baik tergantung pada jenis sampel, jenis uji yang akan dilakukan, dan lamanya penyimpanan. Beberapa cara penyimpanan sampel darah antara lain: darah disimpan pada suhu ruang (25°C), darah disimpan dalam almari pendingin dengan suhu 0°C-8°C dan untuk penyimpanan darah hingga mencapai 24 jam pada suhu 4°C didalam almari pendingin mampu menunjukkan perubahan yang signifikan secara statistik, namun penyimpanan darah lebih

dari 24 jam memerlukan penyimpanan dalam almari pendingin pada suhu -20°C dengan memberikan bahan pengawet tertentu. Pemeriksaan sediaan apus darah tepi yang menggunakan darah EDTA masih diperbolehkan dengan disimpan paling lama 2 jam dalam almari pendingin pada suhu 4°C dan disimpan paling lama 1 jam pada suhu ruang (25°C) (Nugraha, 2021)

G. Keamanan

Salah satu aspek utama keamanan dalam pengambilan sampel darah adalah memastikan kepatuhan terhadap pedoman keselamatan pasien dan pekerja medis. Etika dan privasi menjaga etika profesional dan privasi pasien selama prosedur dan dalam pengelolaan informasi medis. Selama prosedur pengambilan darah, komplikasi seperti perdarahan berlebihan atau reaksi alergi terhadap prosedur dapat terjadi. Penting untuk memahami bagaimana mengatasi situasi ini dengan aman. (Nugraha G., 2017)

Kepatuhan Terhadap Prosedur: Petugas medis harus selalu mengikuti prosedur pengambilan darah yang benar dan pedoman yang berlaku. Hal ini termasuk langkah-langkah untuk sterilisasi peralatan, pemilihan situs pengambilan darah yang tepat, dan penggunaan peralatan sekali pakai. Flebotomis yang melakukan pengambilan darah harus benar-benar terampil dalam melakukan semua fase flebotomi. Jika flebotomi dilakukan oleh peneliti, peneliti harus benar-benar terlatih dan telah melakukan pelatihan yang tersertifikat. Pelatihan yang diikuti sebaiknya diselenggarakan oleh Lembaga yang sesuai dan direkomendasikan seperti Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP). Pendidikan berkelanjutan juga diperlukan untuk selalu mengikuti semua perubahan di lapangan (Keohane, 2016)

Ketika flebotomi tidak dilakukan oleh peneliti, peneliti harus memilih personel yang benar-benar terlatih dan memahami flebotomi. Seperti Bidan, perawat atau ATLM. Pemilihan tenaga medis sebagai flebotomis perlu diprioritaskan karena legalitasnya dapat

dipertanggungjawabkan, terlebih penelitian dilakukan pada pelayanan kesehatan. Tugas peneliti harus melakukan pengawasan terhadap proses flebotomi agar didapat spesimen yang sesuai dengan analit yang diperiksa.

Sterilisasi: Sterilisasi adalah langkah penting untuk mencegah infeksi. Sebelum prosedur pengambilan darah dimulai, area pengambilan darah dan peralatan harus dibersihkan dengan antiseptik dan dibiarkan mengering. Selain itu, petugas medis harus memakai sarung tangan medis steril.

Beberapa alergi yang disebabkan oleh perlengkapan flebotomi, seperti antiseptik kulit, lateks, atau perekat pada plester juga dapat terjadi. Tindakan pencegahan dapat dilakukan dengan menanyakan terlebih dahulu kepada responden terkait adanya riwayat alergi terhadap alat-alat flebotomi yang akan digunakan. Jika ada responden yang teridentifikasi memiliki alergi, flebotomis harus mengganti perlengkapan flebotomi dengan perlengkapan non alergi.

Identifikasi Pasien: Pastikan identifikasi pasien yang benar sebelum memulai prosedur. Ini melibatkan verifikasi nama pasien, tanggal lahir, nomor identifikasi medis, atau tanda pengenal lainnya sesuai kebijakan rumah sakit atau fasilitas medis.

Identifikasi responden anak dan bayi dilakukan pada orang tua atau keluarga yang mendampingi. Identifikasi dilakukan dengan meminta menyebutkan nama lengkap, tanggal lahir atau umur, serta alamat tinggal. Pastikan orang yang diwawancarai dalam identifikasi responden anak dan bayi merupakan orang tua atau keluarga yang mendampingi responden dan mengetahui dengan pasti informasi pribadi dari responden

Penggunaan Peralatan Sekali Pakai: Peralatan yang digunakan dalam pengambilan darah, seperti jarum dan tabung darah, harus bersifat sekali pakai dan steril. Setelah digunakan, peralatan ini harus dibuang dengan aman sesuai dengan pedoman pengelolaan limbah medis.

Pemilihan Lokasi Pengambilan Darah yang Tepat:

Pemilihan lokasi pengambilan darah harus mempertimbangkan kondisi pasien dan jenis uji yang akan dilakukan. Ini melibatkan menghindari area yang terinfeksi, luka, atau pembengkakan

Terdapat dua sistem flebotomi yang dapat digunakan untuk pungsi vena yaitu sistem terbuka (*open system*) dan sistem tertutup (*close system*). Sistem terbuka merupakan tindakan pengambilan darah yang menggunakan alat jarum dan spuit. Hal ini disebut demikian karena untuk memindahkan spesimen darah yang sudah terkumpul pada spuit kedalam tabung vakum harus dilakukan dengan melepas jarum. Beberapa flebotomis melakukannya dengan melepas jarum dan penutup tabung vakum lalu darah dimasukkan, sementara flebotomis lainnya langsung menusukkan jarum pada spuit berisi darah pada tabung vakum. Dengan demikian, sistem ini memungkinkan darah kontak dengan udara yang mengakibatkan darah terkontaminasi mikroorganisme udara, terutama pada flebotomis yang melepaskan jarum dan tutup tabung vakum. (Nugraha G. , 2017)

Tabel 6.1. Pertimbangan Pemilihan Sistem Pada Flebotomi

Jenis	Kelebihan	Kekurangan
Sistem Terbuka	<ul style="list-style-type: none">✓ Peralatan tersedia dengan mudah✓ Harga terjangkau✓ Jarum tersedia dalam berbagai ukuran dan panjang✓ Aman untuk pengambilan darah pada anak-anak✓ Mudah diterapkan pada vena yang	<ul style="list-style-type: none">✓ Perlu dilakukan transfer darah yang memungkinkan kontaminasi mikroorganism e udara pada sampel✓ Risiko tertusuk jarum✓ Sulit mendapatkan volume darah

Jenis	Kelebihan	Kekurangan
	kecil	dalam jumlah banyak
Sistem tertutup	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mudah diterapkan pada vena yang kecil ✓ Mampu mendapatkan spesimen yang terbebas dari kontaminasi mikroorganisme ✓ Mampu mengumpulkan spesimen darah dalam volume yang banyak 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Harus memiliki keterampilan khusus dalam penggunaan system tertutup ✓ Kevakuman tabung untuk responden pediatri dan neonatus dinilai kurang cocok ✓ Harga relatif mahal

Pemantauan Pasien: Pasien harus selalu dimonitor selama dan setelah prosedur pengambilan darah untuk mendeteksi reaksi alergi atau komplikasi lainnya. Jika pasien mengalami reaksi alergi terhadap bahan antiseptik atau alkohol, tindakan medis yang sesuai harus segera diambil.

Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Kegagalan Flebotomi: Bahan berbahaya seperti jarum bekas dan tabung darah harus dikelola dengan aman sesuai dengan pedoman pengelolaan limbah medis. Ini melibatkan penggunaan wadah khusus untuk bahan berbahaya dan pembuangan sesuai ketentuan yang berlaku. (Permenkes, 2013)

Tindakan flebotomi tidak selamanya dilakukan dengan lancar. Walau sudah dilakukan tindakan perbaikan saat gagal melakukan penusukan pada vena, kemungkinan tidak didapatkan spesimen dapat terjadi. Jika flebotomis tidak berhasil mengumpulkan spesimen pada upaya pertama, lakukan tindakan flebotomi Kembali pada vena lainnya atau

bila perlu pindah pada lengan lainnya. Flebotomis juga dapat menggunakan vena metacarpal dorsal atau pleksus vena dorsal kaki. Jika upaya kedua tidak berhasil, minta tolong orang lain untuk mengambil alih. Upaya pungsi vena yang tidak berhasil membuat pasien dan flebotomis frustrasi. Jika orang kedua tidak berhasil dalam dua kali percobaan, berikan waktu kepada pasien untuk istirahat dan kembali kecuali tes tersebut dipengaruhi waktu. Saat terjadi kegagalan flebotomi, perlu dibangun Kembali dan ditingkatkan terhadap keyakinan dan kemantapan flebotomis.

H. Komunikasi

Komunikasi yang efektif dalam pengambilan darah sangat penting untuk memastikan kenyamanan pasien, pemahaman petugas medis, dan kelancaran prosedur pengambilan darah. (Arif, 2011) Berikut adalah beberapa hal yang harus diperhatikan saat berkomunikasi selama pengambilan darah:

1. Berikan Penjelasan Awal
Sebelum memulai prosedur pengambilan darah, berikan penjelasan singkat kepada pasien tentang apa yang akan terjadi dan alangkah baiknya flebotomis memperkenalkan diri terlebih dahulu. Jelaskan tujuan pengambilan darah dan prosedur yang akan dilakukan. Ini membantu mengurangi kecemasan dan ketidakpastian.
2. Gunakan Bahasa yang Mudah Dimengerti:
Hindari penggunaan istilah medis yang kompleks. Gunakan bahasa yang mudah dimengerti oleh pasien. Pastikan pasien memahami mengapa pengambilan darah diperlukan dan apa yang akan terjadi.
3. Jawab Pertanyaan dan Keprihatinan
Dengarkan pertanyaan atau kekhawatiran pasien dengan sabar dan berikan jawaban yang jelas. Pastikan pasien merasa didengar dan dipahami.
4. Beri Tahu Tentang Ketidaknyamanan yang Mungkin Terjadi

Jelaskan secara jujur bahwa prosedur pengambilan darah mungkin menyebabkan sedikit ketidaknyamanan, seperti sensasi tusukan atau perasaan tertekan ini akan membantu pasien untuk mempersiapkan diri sebelum pengambilan darah.

5. Ajukan Pertanyaan tentang Riwayat Kesehatan
Tanyakan kepada pasien apakah mereka memiliki Riwayat alergi terhadap bahan tertentu, pengalaman negative dengan pengambilan darah sebelumnya atau kondisi kesehatan yang perlu diperhatikan selama prosedur.
6. Sugestikan Pasien Untuk Rileks
Berikan saran kepada pasien untuk rileks dan merasa nyaman sebelum prosedur dimulai. Sikap tenang dapat membantu mengurangi ketegangan dan memudahkan pengambilan darah.
7. Komunikasikan Langkah Proses
Selama prosedur, komunikasikan langkah-langkah yang akan diambil. Beri tahu kapan jarum akan dimasukkan, berapa lama prosedur akan berlangsung dan kapan selesai.
8. Beri Pujian dan Dukungan
Setelah prosedur selesai, berikan pujian kepada pasien atas kerjasama mereka. Tawarkan dukungan jika mereka merasa lemah atau perlu bantuan setelah pengambilan darah.

Kemampuan komunikasi yang baik dalam pengambilan darah dapat menciptakan pengalaman yang lebih positif bagi pasien, mengurangi kecemasan, dan memastikan bahwa prosedur berjalan dengan lancar. Komunikasi yang efektif juga membantu dalam pemantauan pasien untuk mendeteksi reaksi alergi atau komplikasi selama atau setelah pengambilan darah. (Nugraha G., 2017)

I. Pengembangan professional

Flebotomis harus selalu mengikuti perkembangan dalam teknologi dan metode pengambilan darah, serta terus meningkatkan ketrampilan dengan pelatihan dan Pendidikan lanjutan. Pengembangan profesional bagi flebotomis adalah langkah penting dalam meningkatkan keterampilan dan pengetahuan mereka dalam pengambilan darah dan aspek-aspek terkait. Ini tidak hanya membantu mereka menjadi lebih kompeten dalam tugas mereka, tetapi juga meningkatkan keamanan dan kualitas perawatan pasien. (Lieseke, 2017) Berikut beberapa cara untuk mengembangkan profesionalisme dalam profesi flebotomis:

1. Pelatihan dan Pendidikan Berkelanjutan

Mengikuti kursus pelatihan tambahan dan mengikuti program pendidikan berkelanjutan dalam flebotomi adalah cara utama untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan. Program ini dapat mencakup topik-topik seperti teknik pengambilan darah terbaru, tindakan keamanan, dan peraturan yang diperbarui.

2. Sertifikasi Profesional

Mendapatkan sertifikasi flebotomi adalah langkah penting dalam pengembangan profesional. Sertifikasi menunjukkan bahwa seorang flebotomis telah memenuhi standar tertentu dalam praktik pengambilan darah.

3. Mengikuti Workshop dan Seminar

Hadiri workshop dan seminar yang relevan dengan flebotomi untuk memahami perkembangan terbaru dalam bidang ini. Ini juga merupakan kesempatan untuk berbagi pengalaman dengan profesional lain dan membangun jaringan.

4. Pemantauan Pasien dan Etika Profesional

Pelajari praktik pemantauan pasien yang baik dan etika profesional. Ini termasuk cara berinteraksi dengan pasien, menjaga kerahasiaan, dan menjunjung tinggi kode etik medis.

5. Penguasaan Teknologi

Selain keterampilan dasar dalam pengambilan darah, flebotomis modern juga perlu memahami dan menggunakan perangkat teknologi terkini yang digunakan dalam pengambilan dan manajemen sampel darah.

6. Belajar dari Pengalaman

Refleksi pada pengalaman sehari-hari dalam bekerja sebagai flebotomis adalah kunci untuk mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan. Pelajari dari kesalahan dan prestasi, dan terapkan pengetahuan yang diperoleh dalam pekerjaan sehari-hari.

7. Mentorship

Bekerja dengan seorang mentor berpengalaman dalam flebotomi dapat membantu pengembangan profesional. Mentor dapat memberikan panduan, saran, dan wawasan berharga dalam praktik pengambilan darah.

8. Mengikuti Peraturan dan Standar

Pastikan bahwa Anda selalu mengikuti peraturan dan standar yang berlaku dalam praktik flebotomi. Ini termasuk peraturan keamanan, persyaratan kepatuhan, dan pedoman pengelolaan sampel.

9. Partisipasi dalam Komunitas Profesi

Bergabung dengan asosiasi atau komunitas profesi flebotomi dapat membuka peluang untuk pembelajaran, pertukaran informasi, dan pembaruan industri.

Adanya konsep flebotomi ini dinilai sangat penting untuk menimalisir adanya komplikasi medis, infeksi atau kegagalan diagnosis. Maka dari itu, flebotomis wajib memiliki pemahaman yang kuat tentang pengambilan dan penanganan darah yang aman dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Ialongo, C., dan Bernardini, S. 2016. Phlebotomy, a bridge between laboratory and patient. *Biochemia Medica*, 26(1), 17–33. <http://dx.doi.org/10.11613/BM.2016.002>. Diunduh pada tanggal 23 Mei 2022.
- Evelyn C, Pearce. 2006. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*, Jakarta: PT. Gramedia
- Riswanto. 2013. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi. Alfamedika dan Kanal Medika*. Yogyakarta
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg's. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*, Ed 23, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, page 233, 235.
- M. Hidayat. 2017. *Sterilisasi dan Metode Sterilisasi*. Peraturan Menteri Kesehatan. 2013. *Tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik Yang Baik*. Nomor 43(1216).
- Ryan, C. 2015. Chapter 17 Phlebotomy. Slide Play. <https://slideplayer.com/slide/6248588/>
- Susilowati, A. T. 2021. *Buku Ajar Plebotomi Untuk Mahasiswa D4 Analis Kesehatan*. Lamongan: Academia Publication
- Republik Indonesia. 2015. PMK No. 91 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Tranfusi Darah. Jakarta.
- Iskandar, A. U. 2015. *Pengambilan Sampel Darah Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Nugraha, G. 2017b. *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar (ke-2)*. Trans Info Media
- Santoso, W., Widyastuti, S., Kusmawati, M., Dahlan, D., Nainggolan, S., Meyana,, Sumartini, S., Hergiyantini, Y., Handayani, S., Hartini, S., Bella, B., Kurniawan, A., Suparti S., Angka, I., Ninghayu, C., Pitoyo, J., Kusmaryatin, T., Pramono, A., Samy, A., & Irianti, I. 2008. *Pedoman Praktek Laboratorium Kesehatan Yang Benar*. Departemen Kesehatan RI

- Nybo, M., Cadamuto, J., Cornes, M. P., Gomez Rioja, R., & Grankvist, K. 2019. Sample Transportation: An Overview: Diagnosis (Berlin Germany) 6(1), 39-43. NLM (Medline). <https://doi.org/10.1515/dx-2018-0051>
- Turgeon, M. L. 2012. Clinical Hematology Theory & Procedure (5th ed). Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwet.
- Nugraha, G., Ningsih, N. A., Sulifah, T., & Fitria, S. 2021. Stabilitas Pemeriksaan Hematologi Rutin Pada Sampel Darah yang Didiamkan Pada Suhu Ruang Menggunakan Cell-Dyn Ruby. The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist, 4(1).
- Arif, M. 2011. Dasar – Dasar Flebotomi. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanudin (LEPHAS). Makassar
- Lieseke, L. L. dan Zeibig, E. A. 2017. Buku Ajar Laboratorium Klinis. Alih Bahasa: Frederica I. L., Herman O. O., Risalia R. A., Rustiana T. A. Jakarta : EGC.
- Keohane, E. M., Smith, L. J., & Walenga, J. M. 2016. Rodaks's hematology: Clinical Principles and Application (edisi kelima). Elsevier
- Bishop, M. L., Fody, E. P., & Schoeff, L. E. 2010. Clinical Chemistry: Techniques, Principles, correlations (6th ed). Lippincot Williams & Wilkins, a Wolters Kluwet.

BAB 7

PENGIRIMAN SPESIMEN DARAH DAN SAMPEL BIOLOGIS LAINNYA

Oleh Rianti Nurpalah

7.1 Pendahuluan

Transportasi spesimen darah dan sampel biologis adalah proses penting dalam dunia kedokteran, penelitian medis, dan laboratorium klinis. Transportasi yang benar dan aman dari sampel ini adalah kunci untuk memastikan integritas dan keandalan hasil uji.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Spesimen adalah bagian dari kelompok atau bagian dari keseluruhan. Spesimen merupakan sekumpulan dari suatu bagian atau lebih bahan yang diambil langsung dari sesuatu. Spesimen klinik adalah bahan yang berasal dan/atau diambil dari tubuh manusia untuk tujuan diagnostik, penelitian, pengembangan, pendidikan dan/atau analisis lainnya termasuk *new-emerging* dan *re-emerging* dan penyakit infeksi berpotensi pandemik. Sedangkan materi biologik merupakan bahan biologi yang terkandung dalam spesimen (Ministry of Health The Republic of Indonesia, 2009).

Pengelolaan spesimen merupakan cara pengambilan, penyimpanan dan pengiriman spesimen. Pengelolaan spesimen perlu dipahami oleh petugas laboratorium agar pemeriksaan spesimen dapat memberikan hasil yang akurat serta spesimen tidak rusak dalam rentang waktu pengiriman ke laboratorium (Riswanto, 2013).

Pengiriman spesimen merupakan bagian dari pengelolaan, dimana pengiriman mempunyai arti proses pemindahan spesimen klinik dan materi biologik dari suatu tempat/laboratorium/fasilitas pelayanan kesehatan ke tempat lain yang dilakukan untuk tujuan tertentu dalam rangka penelitian dan pengembangan kesehatan, pelayanan, pendidikan

atau kepentingan lainnya (Ministry of Health The Republic of Indonesia, 2009).

Dalam pengiriman sampel pemerintah mengatur regulasi khusus dengan tujuan sebagai berikut :

1. Agar memberikan perlindungan kepada masyarakat, peneliti, pelaksana dan fasilitas pelayanan kesehatan serta lembaga penelitian dan pengembangan, dari bahaya penyebaran dan gangguan kesehatan penyebab penyakit infeksi *new emerging* dan *re emerging*, termasuk penyalahgunaannya sebagai senjata atau bahan senjata biologi.
2. Memberikan mafaat yang besar terhadap potensi ditemukan dan digunakannya ilmu pengetahuan dan teknologi penanggulangan penyakit infeksi *new emerging* dan *re emerging* dalam menunjang kesehatan nasional
3. Memberikan dasar ilmiah terhadap pelaksanaan program kesehatan dalam keadaan yang berdampak pada kepedulian kesehatan dan kedaruratan kesehatan masyarakat di tingkat nasional maupun internasional
(Fristiohady and Ruslin, 2020)

Menurut Nybo dkk, pengiriman spesimen secara garis besar dibagi dalam dua kategori yaitu transportasi internal dan transportasi eksternal. Pengiriman sampel internal yang dilakukan pada satu lokasi tidak memerlukan cara pengiriman yang khusus karena spesimen dapat segera diserahkan ke bagian pemeriksaan untuk segera di proses, sedangkan transportasi internal dengan tempat pengambilan sampel yang berbeda ruangan, harus mendapatkan perhatian khusus karena jarak antara satu ruangan dengan ruangan lain akan menyebabkan timbulnya penundaan waktu pemeriksaan.

Transportasi eksternal meliputi pengiriman spesimen yang menggunakan kendaraan bermotor, kereta api bahkan pesawat, dimana pengiriman seperti ini dilaksanakan jika pengambilan sampel di lakukan di lapangan atau perlunya rujukan ke laboratorium lain (Nugraha, 2022).

7.2 Jenis Spesimen Biologis

Sampel Biologis adalah sampel yang diambil dari bagian tubuh (manusia atau hewan) untuk tujuan analisis. Contoh sampel biologis adalah darah, urine, cairan lambung, empedu, daging, rambut, tulang atau jaringan lainnya.



Gambar 7.1. Spesimen darah dan urine
Sumber : (Indrasari, 2020) (Yudianto, 2012)

Darah merupakan cairan yang terdapat pada semua makhluk hidup tingkat tinggi yang berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh tubuh, mengangkut bahan kimia hasil metabolisme dan juga sebagai pertahanan tubuh terhadap zat asing.

Serum dan Plasma merupakan komponen darah berbentuk cairan, plasma tidak mengandung sel darah tetapi masih mengandung faktor pembekuan sedangkan serum tanpa mengandung faktor pembekuan.

Urine adalah cairan sisa yang dihasilkan oleh ginjal yang kemudian dikeluarkan dari tubuh melalui proses urinasi, untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal. (Medical ebook labmed).

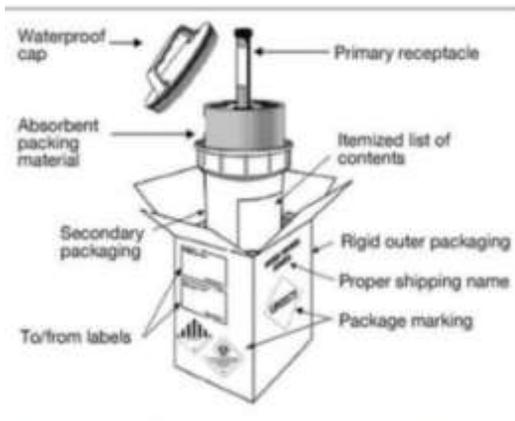
7.3 Pengemasan Spesimen Biologis

Pada saat spesimen dipindahkan dari titik asal menuju suatu tempat tertentu, bahan tersebut dapat mengalami tantangan, baik berupa gerakan, getaran, perubahan suhu, kelembaban maupun tekanan. Maka sangat penting menggunakan kemasan yang dapat melindungi bahan tersebut sehingga selama pengangkutan dapat melindungi bahan agar

tetap mempunyai kualitas yang baik dan cukup kuat untuk menahan berbagai tantangan selama perjalanan (Pudjiatmoko, 2020).

Pengiriman sampel perlu memperhatikan kemasan, di mana material dari container atau wadah yang digunakan harus terbuat dari kaca atau plastik yang inert dan tahan terhadap kebocoran, stabil dan tetap tegak jika dimiringkan 15⁰ secara vertikal. Sampel harus tertutup rapat dan dikemas untuk mencegah kerusakan dan kebocoran pada saat proses pengiriman, sedangkan untuk sampel beku yang membutuhkan suhu konstan harus di kemas dengan tabung vakum dengan dilengkapi *ice gel*. Khusus pada sampel infeksius, harus diberikan penandaan secara jelas berupa label peringatan dan ditutup rapat dengan menggunakan plastik (Fristiohady and Ruslin, 2020)

Pengemasan bahan infeksius dapat menggunakan sistem pengemasan tiga lapis, dengan persyaratan spesifik dan terperinci untuk masing-masing bahan sesuai dengan karakteristiknya. Sistem pengemasan tiga lapis ini menggunakan tiga kemasan yang terdiri dari kemasan (wadah) utama, kemasan lapis kedua yang kedap air dan anti bocor serta kemasan luar yang digunakan untuk melindungi kemasan sekunder dari kerusakan fisik selama perjalanan (Pudjiatmoko, 2020).



Gambar 7.2. Pengemasan Spesimen 3 lapis
(Sumber : Pastorino B, 2017)

Setiap sampel harus ditempatkan pada wadah yang bersih dan tidak korosif, untuk menghindari kontaminasi terhadap sampel, diberi identitas dengan jelas serta identitas tersebut tidak boleh rusak selama proses pengiriman. Pengemasan spesimen perlu juga memperhatikan keselamatan orang/petugas yang kontak dengan spesimen tersebut. Pengiriman internal cukup dimasukkan ke dalam baki atau troli untuk jarak yang pendek, sedangkan jika jaraknya cukup panjang sebaiknya spesimen dimasukkan dalam wadah plastik (Nugraha, 2022).



Gambar 7.3. Kemasan Spesimen Plastik
(Sumber : Nugraha, 2022)



Gambar 7.4. Kemasan Pneumatic Tube
Sumber : Aerocom, 2020

Pengemasan spesimen merupakan salah satu bagian dari proses yang dilakukan pada tahap pra analitik. Kesalahan yang terjadi pada tahap pra analitik merupakan penyumbang tingkat kesalahan yang paling besar sampai mencapai 46-77,1% dimana kejadian hemolisis memberikan prosentase yang cukup tinggi sampai mencapai 53,2% sehingga penggunaan peralatan pengambilan sampel dan pengemasan spesimen harus dibuat sedemikian rupa agar proses pengiriman tidak menyebabkan hemolisis pada sampel tersebut, karena berdasarkan penelitian Rasyid dkk ini menduga bahwa faktor peralatan yang digunakan memiliki peran dalam menentukan kualitas spesimen (WL, Rasyid and Thoyib, 2015).

7.4 Perlindungan Suhu

Spesimen yang akan dikirim ke laboratorium lain atau di rujuk, sebaiknya dikirim dalam bentuk yang relatif stabil. Untuk itu perlu diperhatikan persyaratan pengiriman seperti waktu pengiriman jangan melampaui masa stabilitas spesimen, sampel tidak terkena sinar matahari langsung dan kemasan harus memenuhi syarat keamanan kerja laboratorium termasuk pemberian label yang bertuliskan “Bahan Pemeriksaan Infeksius”, serta suhu pengiriman harus sesuai (Kemenkes, 2011).

Beberapa spesimen memerlukan pengaturan suhu tertentu selama transportasi, maka perlu dipastikan untuk memenuhi persyaratan suhu yang disarankan pada setiap sampel. Spesimen darah biasanya disimpan pada suhu dingin antara 2 – 8 °C.

Spesimen juga dapat berubah kondisinya karena penyimpanan yang tidak sesuai, maka pada saat proses pengiriman perlu juga memperhatikan syarat penyimpanan spesimen seperti suhu. Terdapat beberapa cara penyimpanan spesimen seperti disimpan pada suhu kamar, disimpan dalam lemari es (2-8°C) atau dibekukan sampai -20°C. Hal yang perlu diperhatikan pada proses penyimpanan di suhu dingin adalah jangan sampai terjadi beku ulang pada sampel tersebut (Kemenkes, 2011).

Transportasi pada suhu dingin dapat dilakukan dengan menyiapkan wadah transportasi plastik atau gabus dengan menambahkan *gel ice pack* yang dilapisi kembali dengan selapis spon, dan sampel diletakan dalam spon tersebut. Kemudian spesimen ditutup menggunakan spon dan lapisi kembali bagian luarnya dengan *gel ice pack* (Nugraha, 2022).

Pada penelitian yang dilakukan Yudha Anggit dkk menyebutkan bahwa salah satu cara yang dapat di gunakan untuk menjaga stabilitas spesimen adalah dengan menggunakan *Bio-Porter*.



Gambar 7.5. Bio Porter

Sumber (Jiwantoro YA, Sulaimah R, 2021)

Pada penelitian tersebut disampaikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil pemeriksaan kadar kolesterol dan glukosa apabila spesimen serum disimpan selama 12 jam dan 24 jam dalam *bio porter* pada suhu 6°C dengan pembanding spesimen yang dilakukan pemeriksaan secara langsung (Jiwantoro YA, Sulaimah R, 2021).

7.5 Sistem Transportasi

Metoda transportasi yang digunakan untuk memobilisasi atau memindahkan spesimen, separasi/pemisahan dan penyimpanan spesimen harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku sehingga tidak berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan (Kemenkes, 2011)

Pengiriman spesimen harus mencakup kondisi sampel yang di kirim dalam betuk yang relative stabil, suhu yang sesuai

serta catatan waktu dan tujuan pengiriman sampel tersebut di cantumkan secara jelas di dalam identitasnya (Cahyani and Parwati, 2022)

Semua spesimen harus dibawa ke laboratorium segera. Sejak pengambilan darah sampai transportasinya ke laboratorium baik dengan kurir atau sistem transport modern seperti *pneumatic tube*, harus dijaga supaya tidak terjadi hemolisis pada spesimen darah (Riswanto, 2013).

Sistem transportasi spesimen secara internal, selain dapat menggunakan cara manual dapat juga menggunakan sistem otomatis dengan tujuan supaya dapat memperpendek waktu pengiriman sehingga dapat mengurangi waktu tunda pemeriksaan. Sistem otomatis yang dapat digunakan adalah *Plematic Tube System* (PTS) (Nugraha, 2022) .



Gambar 7.6. Plematic Tube System
Sumber : Aerocom, 2020

Plematic tube system (PTS) merupakan peralatan teknis untuk mengirimkan sampel, dokumen rekam medis maupun yang lainnya, dimana tabung pembawa diangkat oleh tekanan udara melalui jaringan tabung. *Plematic Tube System* terdiri dari :

1. Bolwer untuk menghasilkan tekanan, yang didukung oleh motor sebagai alat yang dapat menghidupkan dan mematikan untuk mengarahkan tabung melalui sistem.
2. Tabung pembawa yang merupakan kapsul anti bocor yang bergerak melalui tabung membawa bahan untuk diangkut dari satu titik ke titik lain.
3. Stasiun merupakan tempat mengirim dan menerima tabung pembawa untuk disampaikan ke stasiun akhir yang diinginkan.
4. Pengalih yang digunakan di persimpangan jalur percabangan untuk menghubungkan semua stasiun dalam jaringan tabung yang memungkinkan perpindahan tabung pembawa dari satu jaringan ke jaringan lainnya.

Menggunakan PTS terdapat keuntungan dan kerugiannya, keuntungan yang di dapatkan adalah penggunaan PTS dapat mengurangi *Turn Around Time* (TAT) dengan biaya yang lebih efisien dibandingkan membangun laboratorium satelit, namun kekurangannya dapat menyebabkan kerusakan sel darah merah (hemolisis) sehingga mempengaruhi hasil tes darah. Pengiriman sampel menggunakan PTS dapat menyebabkan hemolisis karena adanya getaran kecil sampel selama proses pengiriman, dimana getaran disebabkan karena perubahan kecepatan yang dapat menyebabkan membran sel plasma pecah (Widyana, 2016).

7.6 Standar Transportasi

Laboratorium harus mendapatkan spesimen dengan kualitas yang cukup baik agar hasil yang dikeluarkan dapat menggambarkan kondisi pasien yang sebenarnya dan menghasilkan mutu yang lebih baik (WL, Rasyid and Thoyib, 2015)

Permenkes No. 657 tahun 2009 menyebutkan bahwa setiap pelayanan kesehatan yang mengirimkan, membawa atau menggunakan spesimen klinik, materi biologik atau yang lainnya ke luar negeri atau sebaliknya harus dilengkapi dengan

Perjanjian Alih Material dan dokumen pendukung lainnya (Ministry of Health The Republic of Indonesia, 2009).

Pengiriman spesimen dapat mempengaruhi kondisi spesimen, maka dari itu cara pengiriman spesimen harus dapat menjaga kualitas dari spesimen tersebut. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi stabilitas dari spesimen adalah kontaminasi oleh kuman maupun bahan kimia, terjadi metabolisme oleh sel-sel hidup pada spesimen, terjadinya penguapan sampel, adanya pengaruh suhu atau paparan sinar matahari (Hartini *et al.*, 2016)

Spesimen yang di kirim harus disertai label spesimen dan formulir pengiriman. Data label spesimen berupa nomor spesimen, nama, umur, jenis kelamin, alamat dan tanggal pengambilan spesimen. Sedangkan formulir pengiriman harus memuat nomor spesimen, nama penderita, umur, jenis kelamin, tanggal dan jam pengambilan, jenis dan asal spesimen, permintaan pemeriksaan, tanggal pengiriman dan nama pengirim. Pengiriman sampel harus dilengkapi dengan informasi kondisi pada saat pengumpulan sampel seperti puasa, pembatasan asupan cairan dan obat yang di konsumsi, serta antikoagulan serta pengawet yang digunakan. Selain itu untuk sampel yang dikirim lebih dari satu, perlu diberikan nomor seri (Nugraha, 2022)(Fristiohady and Ruslin, 2020).

7.7 Waktu Tunda Pemeriksaan

Pada setiap parameter pemeriksaan laboratorium, sebaiknya spesimen segera diperiksa setelah proses pengambilan, namun karena beberapa hal dapat terjadi penundaan waktu pemeriksaan yang tidak bisa di hindari. Penundaan pemeriksaan dapat terjadi salah satunya karena proses pengiriman, ketika sampel di ambil pada tempat tertentu yang letaknya berjauhan dengan tempat pemeriksaan. Hal lain yang dapat menyebabkan penundaan pemeriksaan adalah kondisi di laboratorium seperti terjadi pemadaman listrik ataupun kerusakan alat yang tidak terduga (Hartini *et al.*, 2016).

Spesimen untuk pemeriksaan kimia darah sebaiknya disimpan dalam bentuk serum, pemisahan serum dengan sel

darah dilakukan segera dan tidak lebih dari 2 jam setelah pengambilan spesimen (Hartini *et al.*, 2016)

Arlhita dkk dalam penelitiannya menyebutkan bahwa penundaan dan penanganan sampel jika tidak tepat akan mengakibatkan terjadinya proses yang tidak diharapkan, seperti terjadinya glikolisis pada sampel pemeriksaan gula yang akan mempengaruhi hasil, maka sebaiknya pemeriksaan segera dilakukan setelah pengambilan spesimen (Yana and Irma Yuliana, 2021).

Pada penelitian yang dilakukan oleh A. Yudiato dkk menyebutkan bahwa terdapat pengaruh penundaan waktu pemeriksaan sampel urine terhadap parameter unsur organik sedimen urine eritrosit dan epitel, oleh karena itu disarankan agar pemeriksaan dilakukan dalam waktu sesegera mungkin, hal ini menunjukkan bahwa proses pengiriman juga akan berpengaruh pada hasil pemeriksaan jika pengiriman memerlukan waktu yang panjang (Yudianto, 2012).

Setiap parameter pemeriksaan memiliki batas waktu penundaan yang berbeda, tentu saja akan sangat tergantung dari kestabilan komponen yang akan diperiksa. Pemeriksaan biokimia darah stabilitas komponennya cukup baik sehingga waktu penundaan bisa relatif lebih panjang, sampel ditampung pada tabung vakum berisi litium heparin, sedangkan untuk pemeriksaan glukosa darah dianjurkan untuk menggunakan tabung yang mengandung NaF karena zat ini dapat menghambat terjadinya glikolisis. Pemeriksaan hematologi dan hemostais direkomendasikan agar pemeriksaan dilakukan sebelum empat jam, terutama untuk pengamatan morfologi karena selama penundaan dapat terjadi perubahan morfologi. Pemeriksaan imunoserologi sama halnya dengan pemeriksaan biokimia darah, stabilitas spesimen cukup baik, pengiriman dapat dilakukan dalam bentuk darah utuh pada suhu 4°C stabil sampai 24 jam, dan dapat bertahan lebih lama jika dibekukan pada suhu -20°C (Nugraha, 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani, A.A.A.E. and Parwati, P.A. 2022. 'Manajemen Pengambilan dan Pengelolaan Spesimen Darah di Laboratorium RSUD Wangaya Denpasar', *the Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 5(2), p. 187. Available at: <https://doi.org/10.30651/jmlt.v5i2.15518>.
- Fristiohady, A. and Ruslin.2020. *Pengantar Kimia klinik dan Diagnostik, Kimia Klinik*.
- Hartini, S. et al. 2016. 'Uji Kualitas Serum Simpanan Terhadap Kadar Kolesterol Dalam Darah', 2(1), pp. 65–69.
- Indrasari, Y.N. 2020. 'Efek Penyimpanan dan Waktu Penyimpanan Spesimen Darah Terhadap Stabilitas Pemeriksaan Faal Hemostasis', *Indian Journal Of Forensic Medicine & Toxicology*, Vol 14.
- Jiwantoro YA, Sulaimah R, et al. 2021. 'Bio Porter Sebagai Spesimen Container Transport Alternatif Berbasis Thermolectric Cooler System', 3, pp. 82–90.
- Kemenkes. 2011. 'Pedoman pemeriksaan kimia klinik'.
- Ministry of Health The Republic of Indonesia. 2009. 'Transfer and Usage of Clinical Specimen, Biological Material and Genetic Information', pp. 1–33.
- Nugraha, G. 2022. *Teknik Pengambilan dan Penanganan Spesimen Darah Vena Manusia untuk Penelitian, Teknik Pengambilan dan Penanganan Spesimen Darah Vena Manusia untuk Penelitian*. Available at: <https://doi.org/10.14203/press.345>.
- Pudjiatmoko, P.H. 2020. 'Pengemasan Bahan Biologis', *Jurnal Atani Tokyo* [Preprint].
- Riswanto. 2013. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Yogyakarta: Alfabedia.
- Widyana. 2016. 'Perbedaan Metode Pengiriman Sampel Secara Mamual dan Menggunakan Pnematic Tube System Terhadap Hasil Pemeriksaan MCV, MCH dan MCHC Di Laboratorium RSA UGM', pp. 1–23.

- WL, E.I., Rasyid, H. Al and Thoyib, A. 2015. 'Pengaruh Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Perawat tentang Flebotomi terhadap Kualitas Spesimen Laboratorium The Influence of Nurses ' Knowledge , Attitude , and Behavior over Phlebotomy on Laboratory', *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 28(3), pp. 258–262.
- Yana, A.D. and Irma Yuliana. 2021. 'Pengaruh Penyimpanan Sampel Pada Pemeriksaan Glukosa Darah di RSUD Teluk Buntut Papua Barat', 6(1), pp. 16–19.
- Yudianto, A. 2012. 'Alteration in Organic Elements of Sediment in Delayed Examinations of Alkaline pH Urine Sample using Conventional Method', *Mal J Med Health Sci*, 17.

BAB 8

VERIFIKASI SPESIMEN DARAH DAN SAMPEL BIOLOGIS LAINNYA

Oleh Oktafirani Al Sas

8.1 Pendahuluan

Verifikasi spesimen darah adalah proses kunci dalam laboratorium klinis untuk memastikan bahwa spesimen yang diterima adalah valid, berkualitas tinggi, dan siap untuk diuji. Langkah-langkah verifikasi ini membantu menghindari kesalahan dan hasil yang tidak dapat diandalkan dalam analisis darah.

Memverifikasi darah dan spesimen biologis lainnya merupakan langkah penting dalam memastikan hasil laboratorium yang akurat dan dapat diandalkan. Proses verifikasi spesimen melibatkan pemeriksaan apakah spesimen diberi label dengan benar dan cocok dengan informasi pasien. Hal ini mungkin melibatkan pemeriksaan nama pasien, tanggal lahir, dan informasi identitas lainnya pada label spesimen dengan informasi pada tabel pasien atau formulir pemesanan. Setelah spesimen dikumpulkan, spesimen tersebut harus disimpan dan diangkut sesuai dengan pedoman khusus untuk memastikan integritasnya dan mencegah kontaminasi.

Protokol khusus harus diikuti untuk setiap jenis spesimen untuk memastikan bahwa spesimen dikumpulkan, diberi label, dan ditangani dengan benar. Misalnya, spesimen darah harus dikumpulkan menggunakan jarum suntik, dipindahkan ke tabung pengumpul (*vacutainer*), dan dicampur dengan antikoagulan atau pengawet yang diperlukan. Jenis spesimen biologis lainnya, seperti sampel urin atau jaringan, mungkin memerlukan prosedur pengumpulan dan penanganan yang berbeda. Penting untuk mengikuti protokol khusus untuk setiap jenis spesimen untuk memastikan hasil yang akurat (Roni H dan Vivi Lisdawati, 2016).

8.2 Langkah-langkah Verifikasi Sampel

8.2.1 Identifikasi dan Labelling

Spesimen Darah : Spesimen darah biasanya dikumpulkan menggunakan jarum suntik, dan kemudian dipindahkan ke tabung pengumpul. Tabung harus diberi label dengan nama pasien dan informasi identitas lainnya, dan darah harus dicampur dengan antikoagulan atau pengawet yang diperlukan (Wahyuningsih, 2016).

Spesimen Biologis Lainnya : Jenis spesimen biologis lainnya, seperti sampel urin atau jaringan, mungkin memerlukan prosedur pengumpulan dan penanganan yang berbeda. Penting untuk mengikuti protokol khusus untuk setiap jenis spesimen untuk memastikan hasil yang akurat (Wahyuningsih, 2016).

Identifikasi dan labelling pada sampel darah dan sampel biologis lainnya penting untuk memastikan integritas dan keakuratan data yang diperoleh dari analisis. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat diikuti dalam proses identifikasi dan labelling sampel darah dan sampel biologis lainnya:

1. Pemilihan kertas yang sesuai: Metode sampel darah kering menggunakan jenis kertas yang disesuaikan dengan analisis yang dilakukan. Misalnya, Whatman 903 digunakan untuk pengujian skrining dan subjek bayi, FTA DMPK digunakan untuk pengujian farmakokinetik dan toksikokinetik, sedangkan FTA Elute digunakan untuk mengumpulkan dan mempurifikasi DNA pada analisis akhir (Supandi, 2016).
2. Volume sampel yang tepat: Volume sampel yang digunakan harus ditentukan selama validasi dan harus sama dengan volume sampel yang digunakan pada aplikasi sampel klinis. Volume sampel yang berbeda harus diuji minimal pada dua tingkat konsentrasi (rendah dan tinggi) dan dilakukan pengulangan (Supandi, 2016).
3. Penggunaan label yang jelas dan tahan lama: Label yang digunakan harus jelas, tahan lama, dan dapat menahan kondisi penyimpanan dan transportasi yang mungkin ekstrem. Label harus mencakup informasi penting seperti

- jenis sampel, tanggal pengambilan, dan identitas pasien atau subjek (Roni H dan Vivi Lisdawati, 2016).
4. Penggunaan kode unik: Untuk menghindari kesalahan identifikasi, dapat digunakan kode unik atau nomor identifikasi unik untuk setiap sampel. Kode ini harus tercatat dengan baik dalam sistem manajemen sampel yang digunakan (Roni H dan Vivi Lisdawati, 2016).
 5. Penggunaan metode identifikasi yang tepat: Identifikasi golongan darah sistem ABO pada sampel darah kering umumnya dilakukan dengan metode absorpsi-elusi. Metode ini melibatkan penggunaan bahan kimia khusus yang dapat mengungkapkan golongan darah dari sampel (Dea Elma, dkk, 2022).
 6. Penggunaan prosedur standar operasional: Penting untuk mengikuti prosedur standar operasional (SOP) yang telah ditetapkan untuk penanganan, penyimpanan, dan pengiriman sampel biologis. SOP yang baik akan memastikan keselamatan dan keakuratan data yang diperoleh dari analisis sampel (Roni H dan Vivi Lisdawati, 2016).
- Dengan mengikuti langkah-langkah ini, identifikasi dan labelling yang tepat dapat dilakukan pada sampel darah dan sampel biologis lainnya, sehingga integritas dan keakuratan data yang diperoleh dari analisis dapat terjaga.

8.2.2 Identifikasi Pasien

Untuk melakukan identifikasi dengan pasien pada sampel darah dan sampel biologis lainnya, beberapa langkah yang dapat dilakukan adalah:

1. Memberikan penjelasan kepada pasien
 - a. Berikan penjelasan kepada pasien mengenai tujuan pengambilan sampel dan prosedur yang akan dilakukan.
 - b. Jelaskan risiko dan manfaat dari pengambilan sampel.
 - c. Pastikan pasien memahami penjelasan yang diberikan dan memberikan kesempatan untuk bertanya (Ngatidjan, 2016).

2. Mendapatkan *informed consent* dari pasien
 - a. Pastikan pasien memberikan informed consent sebelum pengambilan sampel.
 - b. *Informed consent* harus mencakup informasi mengenai tujuan pengambilan sampel, risiko dan manfaat, serta hak pasien untuk menolak pengambilan sampel (Roni H dan Vivi Lisdawati, 2016).
3. Identifikasi pasien
 - a. Pastikan identitas pasien teridentifikasi dengan jelas sebelum pengambilan sampel.
 - b. Gunakan label yang jelas dan tahan lama pada sampel yang diambil.
 - c. Gunakan kode unik atau nomor identifikasi unik untuk setiap sampel untuk menghindari kesalahan identifikasi (PASURUAN, 2023).

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, identifikasi dengan pasien pada sampel darah dan sampel biologis lainnya dapat dilakukan dengan baik. Hal ini akan memastikan bahwa sampel yang diambil berasal dari pasien yang tepat dan data yang diperoleh dari analisis dapat lebih akurat.

8.2.3 Persiapan Spesimen

Berikut adalah langkah-langkah umum untuk melakukan persiapan spesimen pada sampel darah dan sampel biologi lainnya.

1. Persiapan Pasien
 - a. Minta pasien untuk berpuasa (tergantung jenis pemeriksaan yang akan dilakukan) (Anak Agung Ayu Eka dan Putu Ayu Purwanti, 2022).
 - b. Minta pasien untuk membersihkan area pengambilan sampel (misalnya, mencuci tangan atau membersihkan area lengan dengan alkohol) (Medical, 2023).
2. Persiapan Peralatan
 - a. Siapkan peralatan pengambilan sampel seperti jarum, kapas, alcohol swab, tabung vacutainer (EDTA, tanpa EDTA), tourniquet, plester, dan stiker (M.NATSIR, 2019).

- b. Pastikan peralatan yang digunakan steril dan dalam kondisi baik (Medical, 2023).
3. Pengambilan Sampel
 - a. Identifikasi pasien dengan bertanya tentang identitasnya dan memeriksa label identitas yang terpasang pada tabung sampel (Medical, 2023).
 - b. Gunakan jarum dengan kemiringan 30 derajat saat menusukkan jarum ke pembuluh darah.
 - c. Isi tabung sampel sesuai dengan batas volume yang ditentukan dan bolak-balikkan tabung untuk mencampurkan darah dengan zat tambahan yang ada di dalamnya.
 - d. Setelah pengambilan sampel selesai, lepaskan jarum dengan hati-hati dan tutup bekas tusukan dengan kapas atau plester.
4. Pengolahan Sampel
 - a. Jika diperlukan, pisahkan komponen sampel (misalnya, serum atau plasma) dengan cara sentrifugasi.
 - b. Alihkan komponen sampel yang diinginkan ke wadah yang sesuai dan simpan dengan benar (misalnya, suhu dingin atau beku).
5. Penyimpanan dan Pengiriman Sampel
 - a. Pastikan sampel disimpan pada suhu yang tepat dan dalam wadah yang sesuai untuk mencegah kerusakan atau kontaminasi.
 - b. Jika perlu mengirimkan sampel ke laboratorium lain, pastikan sampel dikemas dengan aman dan sesuai dengan persyaratan pengiriman (misalnya, menggunakan bahan pengemas yang tahan pecah dan tahan bocor).

8.2.4 Pemeriksaan Spesimen

Memvalidasi uji laboratorium merupakan langkah penting untuk memastikan keakuratan dan keandalan hasil. Berikut adalah beberapa langkah umum untuk memvalidasi tes laboratorium untuk darah dan spesimen biologis lainnya:

1. Menetapkan karakteristik kinerja tes : Hal ini termasuk menentukan sensitivitas, spesifisitas, akurasi, presisi, dan

linearitas tes. Karakteristik ini penting untuk mengevaluasi kinerja tes dan menentukan batasannya.

2. Memilih kontrol yang sesuai : Kontrol digunakan untuk memantau keakuratan dan ketepatan pengujian. Mereka harus dipilih berdasarkan karakteristik kinerja pengujian dan jenis spesimen yang diuji.
3. Melakukan pengujian : Pengujian harus dilakukan sesuai dengan instruksi pabrik atau protokol laboratorium yang ditetapkan. Hasil tes harus dicatat secara akurat dan lengkap.
4. Menganalisis hasil : Hasil harus dianalisis untuk menentukan apakah memenuhi karakteristik kinerja yang ditetapkan. Jika hasilnya tidak memenuhi kriteria, pengujian harus diulang atau dimodifikasi.
5. Mendokumentasikan proses validasi : Proses validasi harus didokumentasikan, termasuk karakteristik kinerja tes, kontrol yang digunakan, hasil tes, dan modifikasi apa pun yang dilakukan pada tes.

Langkah-langkah spesifik untuk memvalidasi tes laboratorium untuk darah dan spesimen biologis lainnya dapat bervariasi tergantung pada jenis tes yang dilakukan dan protokol laboratorium. Namun, langkah-langkah umum yang diuraikan di atas harus diikuti untuk memastikan keakuratan dan keandalan hasil pengujian (Denpasar, 2023) (Gilang Nugraha dan Imaduddin Badrawi, 2018).

8.2.5 Penyimpanan Spesimen

Penyimpanan darah dan spesimen biologis lainnya dengan benar sangat penting untuk menjaga integritasnya dan memastikan hasil tes yang akurat. Berikut adalah beberapa pedoman umum untuk memvalidasi kondisi penyimpanan:

1. Menetapkan kondisi penyimpanan yang sesuai : Kondisi penyimpanan harus ditetapkan berdasarkan jenis spesimen yang disimpan dan pengujian yang dilakukan. Faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, dan paparan cahaya harus dipertimbangkan.

2. Memilih wadah yang sesuai : Wadah yang digunakan untuk penyimpanan harus dipilih berdasarkan jenis spesimen yang disimpan dan kondisi penyimpanan. Wadah harus anti bocor, kedap udara, dan diberi label dengan informasi yang diperlukan.
3. Memantau kondisi penyimpanan : Kondisi penyimpanan harus dipantau secara berkala untuk memastikan kondisi penyimpanan tetap berada dalam parameter yang ditetapkan. Suhu dan kelembapan harus dipantau menggunakan peralatan yang dikalibrasi, dan setiap penyimpangan harus didokumentasikan dan ditangani.
4. Mendokumentasikan proses validasi penyimpanan : Proses validasi penyimpanan harus didokumentasikan, termasuk kondisi penyimpanan, wadah yang digunakan, prosedur pemantauan, dan segala modifikasi yang dilakukan pada kondisi penyimpanan.

Pedoman khusus untuk memvalidasi kondisi penyimpanan dapat bervariasi tergantung pada jenis spesimen yang disimpan dan protokol laboratorium. Namun, pedoman umum yang diuraikan di atas harus diikuti untuk memastikan integritas spesimen dan keakuratan hasil pengujian (dr.Desy Mayasari, dkk, 2020) (Gilang Nugraha dan Imaduddin Badrawi, 2018).

8.2.6 Dokumentasi

Memvalidasi dokumentasi darah dan spesimen biologis lainnya penting untuk memastikan keakuratan dan keandalan tes laboratorium. Berikut adalah beberapa pedoman umum untuk memvalidasi dokumentasi:

1. Menetapkan prosedur dokumentasi yang sesuai : Prosedur dokumentasi harus ditetapkan berdasarkan jenis spesimen yang diuji dan protokol laboratorium. Prosedurnya harus mencakup identifikasi pasien atau spesimen, tes yang dilakukan, dan hasilnya.
2. Memilih formulir yang sesuai : Formulir yang digunakan untuk dokumentasi harus dipilih berdasarkan jenis spesimen yang diuji dan protokol laboratorium. Formulir

tersebut harus diberi label dengan informasi yang diperlukan dan menyertakan ruang untuk mencatat hasil tes.

3. Personil pelatihan : Personil harus dilatih tentang prosedur dokumentasi dan formulir yang digunakan untuk mencatat hasil tes. Mereka harus memahami pentingnya dokumentasi yang akurat dan lengkap.
4. Meninjau dokumentasi : Dokumentasi harus ditinjau secara berkala untuk memastikan keakuratan dan kelengkapannya. Setiap perbedaan atau kesalahan harus diatasi dan diperbaiki.
5. Mendokumentasikan proses validasi : Proses validasi harus didokumentasikan, termasuk prosedur dokumentasi, formulir yang digunakan, pelatihan personel, dan setiap modifikasi yang dilakukan pada prosedur dokumentasi.

Pedoman khusus untuk memvalidasi dokumentasi dapat bervariasi tergantung pada jenis spesimen yang diuji dan protokol laboratorium. Namun, pedoman umum yang diuraikan di atas harus diikuti untuk memastikan keakuratan dan keandalan uji laboratorium (dr.Desy Mayasari, dkk, 2020) (Kemenkes No HK.01.07/Menkes/2011/2022, 2023).

8.3 Hal-hal yang harus diperhatikan

Untuk menentukan sampel yang sesuai untuk validasi pemeriksaan laboratorium darah dan spesimen biologi lainnya, dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Identifikasi jenis spesimen yang diuji : Jenis spesimen yang diuji harus diidentifikasi, seperti darah, plasma, serum, urin, atau air liur.
2. Tetapkan karakteristik kinerja pengujian : Karakteristik kinerja pengujian harus ditetapkan, termasuk sensitivitas, spesifisitas, akurasi, presisi, dan linearitas. Karakteristik ini penting untuk mengevaluasi kinerja tes dan menentukan batasannya.
3. Pilih kontrol yang sesuai : Kontrol harus dipilih berdasarkan jenis spesimen yang diuji dan karakteristik kinerja

- pengujian. Kontrol harus digunakan untuk memantau keakuratan dan ketepatan pengujian.
4. Kumpulkan sampel yang sesuai : Sampel yang sesuai harus dikumpulkan berdasarkan jenis spesimen yang diuji dan karakteristik kinerja pengujian. Sampel harus dikumpulkan menggunakan metode pengumpulan yang tepat dan disimpan dengan benar.
 5. Lakukan pengujian : Pengujian harus dilakukan sesuai dengan instruksi pabrik atau protokol laboratorium yang ditetapkan. Hasil tes harus dicatat secara akurat dan lengkap.
 6. Analisis hasilnya : Hasil harus dianalisis untuk menentukan apakah memenuhi karakteristik kinerja yang ditetapkan. Jika hasilnya tidak memenuhi kriteria, pengujian harus diulang atau dimodifikasi.
 7. Dokumentasikan proses validasi : Proses validasi harus didokumentasikan, termasuk jenis spesimen yang diuji, karakteristik kinerja pengujian, pengendalian yang digunakan, metode pengumpulan sampel, hasil pengujian, dan segala modifikasi yang dilakukan pada pengujian.

Langkah-langkah spesifik untuk menentukan sampel yang tepat untuk memvalidasi tes laboratorium darah dan spesimen biologis lainnya dapat bervariasi tergantung pada jenis tes yang dilakukan dan protokol laboratorium. Namun, langkah-langkah umum yang diuraikan di atas harus diikuti untuk memastikan keakuratan dan keandalan hasil pengujian (dr.Desy Mayasari, dkk, 2020) (fira Aulia, Gisel R, dkk, 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Anak Agung Ayu Eka dan Putu Ayu Purwanti. 2022. Manajemen Pengambilan dan Pengelolaan Spesimen Darah di Laboratorium RSUD Wangaya Denpasar. *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 187-194.
- Dea Elma, dkk. 2022. Keberhasilan identifikasi sampel darah kering yang dipaparkan pada beragam jenis substrat kayu dengan kondisi lingkungan berbeda selama kurun waktu tertentu. *Jurnal Biologi Indonesia*, 18 No 1, 31-40.
- Denpasar, P. K. 2023, Oktober Rabu. *Jurusan Teknologi Lab Medis*. Retrieved from Laboratorium Kimia Klinik: <http://www.poltekkes-denpasar.ac.id/analiskesehatan/fasilitas/laboratorium/lab-oratorium-kimia-klinik-2/>
- dr.Desy Mayasari, dkk. 2020. *Manajemen Mutu 1*. Jakarta: PT. Cipta Gadhing Artha.
- Fira Aulia, Gisel R, dkk. 2022. Metode validasi analisis senyawa kimia obat dalam sampel biologis (plasma darah). *Jurnal Ilmu Kesehatan*, Vol 3 (5).
- Gilang Nugraha dan Imaduddin Badrawi. 2018. *Pedoman Teknik Pemeriksaan Laboratorium Klinik*. Jakarta: Trans Info Media.
- Kemendes No HK.01.07/Mendes/2011/2022. 2023, Oktober Rabu. Retrieved from https://www.pdspatklin.or.id/assets/files/pdspatklin_2023_09_15_18_24_31.pdf
- M.NATSIR, R. 2019, Januari Senin. *Prosedur pengambilan spesimen darah*. Retrieved from https://ppid.sumbarprov.go.id/images/2021/08/file/c4ca4238a0b923820dcc509a6f75849b-sop_pengambilan_darah_spesimen.pdf
- Medical, A. 2023, Oktober Rabu. *Pentingnya prosedur pengambilan sampel darah*. Retrieved from [arkanmedical.id: https://arkanmedical.id/2021/04/08/pentingnya-prosedur-pengambilan-spesimen-darah-2/](https://arkanmedical.id/2021/04/08/pentingnya-prosedur-pengambilan-spesimen-darah-2/)
- Ngatidjan. 2016. *Etika penelitian pada sampel biologi tersimpan dan spesimen dari manusia*. Yogyakarta: FK UGM.

- PASURUAN, U. K. 2023, Oktober Jumat. Retrieved from file:///C:/Users/User/Downloads/8_1_2_1_5_SOP_Pengambilan_Sampel_Darah_Vena.pdf
- Roni H dan Vivi Lisdawati. 2016. Peran standar operasional prosedur penanganan sesimen untuk implementasi keselamatan biologik (Biosafety) di laboratorium klinik mandiri. *Media Litbangkes*, 26 No 1, 1-8.
- Supandi. 2016). Prospektif metode sampel darah kering dalam bioanalisis. *J.Trop.Pharm.Chem*, 3(2087-7099).
- Wahyuningsih, N. 2016. *Modul SMK : Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

BAB 9

PENGAMBILAN DAN PENANGANAN SPESIMEN

Oleh Meti Kusmiati

9.1 Pendahuluan

Pelayanan laboratorium adalah salah satu faktor penunjang dalam sektor pelayanan Kesehatan. Terdapat tiga tahapan penting yang berperan dalam proses pemeriksaan laboratorium yaitu pra analitik, analitik dan pasca analitik. Kesalahan dalam proses pra analitik dapat mencapai 68%, kesalahan pada tahap analitik mencapai 13% dan kesalahan pada pasca analitik mencapai 19%. Sampel yang kurang baik akan memberikan hasil pemeriksaan laboratorium yang tidak valid (Sun, Nurhayati and Enny, 2022).

Kesalahan pada tahap pra-analitik yang sering terjadi adalah hemolisis (53,2%), volume spesimen kurang (7,5%), tulisan tangan yang tidak bisa dibaca (7,1%), kesalahan identifikasi pasien, adanya bekuan, vacum container yang salah/antikoagulan, volume antikoagulan yang tidak sesuai, spesimen diambil dari jalur infus, dan kesalahan waktu dalam pengambilan specimen. Pengambilan spesimen merupakan tahapan yang termasuk dalam pengendalian mutu tahapan pra-analitik (Cahyani and Parwati, 2022).

Pengambilan spesimen mencakup beberapa hal, diantaranya yaitu petugas laboratorium menyiapkan peralatan sesuai yang diperlukan, meletakkan dekat tempat pengambilan darah, memastikan antikoagulan belum kadaluarsa, mencatat waktu pengambilan sampel darah dengan tepat, memastikan lokasi pengambilan darah serta volume sesuai dengan pedoman dan menggunakan teknik yang sesuai SOP (Cahyani and Parwati, 2022).

9.2 Tahapan Pemeriksaan Di Laboratorium

Dalam proses pemeriksaan laboratorium ada 3 tahapan penting yaitu :

1. Pra Analitik

Tahap-tahap pemeriksaan pra analitik meliputi :

- a. Persiapan pasien
- b. Pemberian identitas spesimen
- c. Pengambilan spesimen
- d. Pengolahan spesimen
- e. Penyimpanan spesimen
- f. Pengiriman spesimen ke laboratorium

2. Analitik

Tahap-tahap pemeriksaan analitik meliputi :

- a. Kegiatan pemeliharaan alat
- b. Kalibrasi alat
- c. Pelaksanaan pemeriksaan
- d. Pengawasan ketelitian dan ketepatan

3. Pasca Analitik

Tahap-tahap pemeriksaan analitik meliputi :

- a. Kegiatan pencatatan hasil pemeriksaan
- b. Pelaporan hasil pemeriksaan.
(Yaqin and Arista, 2015)(Hawkins, 2012)

9.3 Pengambilan Spesimen

Pengambilan spesimen harus sesegera mungkin karena tindakan pengambilan spesimen darah merupakan awal dalam menentukan diagnosa medis.

1. Peralatan

Secara umum, peralatan yang digunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Bersih
- b. Kering
- c. Mudah dicuci
- d. Sekali pakai (*disposable*)
- e. Tidak mengandung bahan kimia atau detergen

- f. Terbuat dari bahan stabil yang tidak mengubah zat-zat yang ada pada spesimen
- g. Pengambilan spesimen untuk pemeriksaan biakan harus menggunakan peralatan yang steril. Pengambilan spesimen yang bersifat invasif harus menggunakan peralatan yang steril dan sekali pakai buang.

2. Wadah

Wadah untuk spesimen harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- a. Wadah terbuat dari gelas atau plastik. Khusus untuk spesimen darah, wadah terbuat dari gelas.
- b. Tidak bocor atau tidak merembes
- c. Harus dapat ditutup dengan tutup berulir
- d. Besar wadah disesuaikan dengan volume spesimen
- e. Bersih
- f. Kering
- g. Tidak mempengaruhi sifat zat-zat dalam spesimen
- h. Tidak mengandung bahan kimia atau detergen
- i. Untuk pemeriksaan zat dalam spesimen yang mudah rusak atau terurai karena pengaruh sinar matahari, maka perlu menggunakan wadah berupa botol berwarna coklat (inaktinis)
- j. Untuk pemeriksaan biakan atau uji kepekaan kuman, wadah harus steril
- k. Untuk wadah spesimen urine, sputum dan feses, sebaiknya menggunakan wadah yang bermulut lebar

3. Antikoagulan dan Pengawet

Antikoagulan adalah zat kimia yang digunakan untuk mencegah sampel darah membeku. Pengawet adalah zat kimia yang ditambahkan ke dalam sampel agar analit yang akan diperiksa dapat dipertahankan kondisi dan jumlahnya untuk kurun waktu tertentu.

Beberapa spesimen memerlukan bahan tambahan berupa bahan pengawet atau antikoagulan. Beberapa contoh penggunaan antikoagulan/pengawet yang digunakan untuk spesimen dapat dilihat pada tabel 3.1. Kesalahan dalam

pemberian bahan tambahan tersebut dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan. Bahan tambahan yang dipakai harus memenuhi persyaratan yaitu tidak mengganggu atau mengubah kadar zat yang akan diperiksa.

4. Waktu

Pada umumnya pengambilan spesimen dilakukan pada pagi hari, terutama untuk pemeriksaan kimia klinik, hematologi, dan imunologi karena umumnya nilai normal ditetapkan pada keadaan basal. Namun ada beberapa pemeriksaan yang waktu pengambilan spesimennya harus disesuaikan dengan perjalanan penyakit dan fluktuasi harian, misalnya:

1. Demam tifoid

Untuk pemeriksaan biakan darah, paling baik dilakukan pada minggu I atau II sakit, sedangkan biakan urin atau feses dilakukan pada minggu II atau III

2. Untuk pemeriksaan Widal dilakukan pada fase akut dan penyembuhan

3. Pemeriksaan biakan dan uji kepekaan bakteri

Spesimen harus diambil sebelum pemberian antibiotika

4. Pemeriksaan Gonorrhoe

Untuk menemukan bakteri *Gonorrhoe*, pengambilan sekret uretra sebaiknya dilakukan 2 jam setelah buang air kecil yang terakhir.

5. Pemeriksaan mikrofilaria

Untuk menemukan parasit mikrofilaria dalam darah, pengambilan darah sebaiknya dilakukan pada waktu malam (antara jam 20.00-23.00).

6. Pemeriksaan tuberkulosis

Dahak diambil pada pagi hari segera setelah pasien bangun tidur memungkinkan ditemukan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* lebih besar dibandingkan dengan dahak sewaktu.

7. Pemeriksaan narkoba

Pemeriksaan darah dan urin untuk mendeteksi morfin, ganja dan lain-lain dipengaruhi oleh waktu /lama sejak mengonsumsi.

5. Lokasi pengambilan

Sebelum pengambilan spesimen, harus ditetapkan terlebih dahulu lokasi pengambilan yang tepat sesuai dengan jenis pemeriksaan yang diminta, seperti:

- a. Spesimen untuk pemeriksaan yang menggunakan darah vena umumnya diambil dari vena cubiti daerah siku. Spesimen darah arteri umumnya diambil dari arteri radialis di pergelangan tangan atau arteri femoralis di daerah lipat paha. Spesimen darah kapiler diambil dari ujung jari tengah tangan atau jari manis tangan bagian tepi atau pada daerah tumit 1/3 bagian tepi telapak kaki atau cuping telinga pada bayi. Tempat yang dipilih tidak boleh memperlihatkan gangguan peredaran darah seperti "*cyanosis*" atau pucat dan pengambilan tidak boleh di tangan yang sedang terpasang infus
- b. Spesimen untuk pemeriksaan biakan, harus diambil di lokasi yang sedang mengalami infeksi, kecuali darah dan cairan otak.

Lokasi pengambilan darah untuk pemeriksaan:

- 1) mikrofilaria : sampel yang diambil berasal dari darah kapiler (jari tangan) atau darah vena dengan antikoagulan
- 2) gas darah : sampel yang digunakan berupa darah heparin yang diambil dari pembuluh arteri.

6. Volume

Volume spesimen yang diambil harus mencukupi kebutuhan pemeriksaan laboratorium yang diminta atau dapat mewakili objek yang diperiksa. Volume spesimen yang dibutuhkan untuk beberapa pemeriksaan spesimen dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini.

(Helwig, Hong and Hsiao-wecksler, no date)(Kemenkes, 2013)

Tabel 9.1. Spesimen dengan jenis antikoagulan/pengawet dan wadah yang dipakai untuk pemeriksaan laboratorium dengan stabilitasnya

Jenis Pemeriksaan	Spesimen		Antikoagulan/ Pengawet	Wadah	Stabilitas
	Jenis	Jumlah			
HEMATOLOGI					
Hematokrit	Darah	2 mL	K2/K3-EDTA 1 - 1,5 mg/mL darah	G/P	Suhu kamar (6 jam)
LED Westergreen	Darah	2 mL	K2/K3-EDTA 1 - 1,5 mg/mL darah	G/P	Suhu kamar (2 jam)
LED Wintrobe	Darah	2 mL	K2/K3-EDTA 1 - 1,5 mg/mL darah	G/P	Suhu kamar (2 jam)
Leukosit, Hitung jumlah	Darah	2 mL	K2/K3-EDTA 1 - 1,5 mg/mL darah	G/P	Suhu kamar (2 jam)
Hemostatis (PT, APTT)	Darah	5 mL	Sitrat 3,8% dengan perbandingan 1 : 9	P	20-25°C (4 jam)
Retikulosit, Hitung jumlah	Darah	2 mL	K2/K3-EDTA 1 - 1,5 mg/mL darah	G/P	Suhu kamar (6 jam)
Trombosit	Darah	2 mL	K2/K3-EDTA 1 - 1,5 mg/mL darah	G/P	Suhu kamar (2 jam)
Masa pendarahan	Darah	4 mL			Segera diperiksa
KIMIA KLINIK					
Glukosa darah	Darah	2 mL	NaF-Oksalat 4,5 mg/ mL darah	G/P	20-25°C (3 hari) 4°C (7 hari) -20°C (3 bulan)
	Serum	2 mL	-	G/P	2-8°C (12 jam)
Kolesterol	Serum	1 mL	-	G/P	20-25°C (6 hari) 4°C (6 hari) -20°C (6 bulan)
Bilirubin	Serum	1 mL	-	G/P	Segera mungkin
Amilase	Serum	1 mL	-	G/P	20-25°C (5 hari) 4°C (5 hari) -

Jenis Pemeriksaan	Spesimen		Antikoagulan/ Pengawet	Wadah	Stabilitas
	Jenis	Jumlah			
					20°C (7 hari)
Asam urat	Serum	1 mL	-	G/P	20-25°C (5 hari) 4°C (5 hari) - 20°C (6 bulan)
Protein total	Serum	1 mL	-	G/P	20-25°C (6 hari) 4°C (6 hari) - 20°C (10 hari)
Na, K, Cl	Serum	1 mL	-	G/P	20-25°C (14 hari) 4°C (14 hari)
Fosfatase alkali	Serum	1 mL	-	G/P	20-25°C (> 7 hari aktivitas turun 1 %) 4°C (7 hari) 20°C (7 hari)
Kalsium	Serum	1 mL	-	G/P	20-25°C (10 hari) 4°C (10 hari)
Kreatinin	Serum	1 mL	-	G/P	4°C (24 jam) - 20°C (8 bulan)
Y Glutamil transferase	Serum	1 mL	-	G/P	20-25°C (7 hari) 4°C (7 hari) 20°C (7 hari)
GOT	Serum	1 mL	-	G/P	20-25°C (> 3 hari Aktivitas turun 10%) 4°C (>3 hari Aktivitas turun 8%) -20°C (7 hari)
GPT	Serum	1 mL	-	G/P	20-25°C (> 3 hari aktivitas turun 17%) 4°C (> 3 hari) aktivitas

Jenis Pemeriksaan	Spesimen		Antikoagulan/ Pengawet	Wadah	Stabilitas
	Jenis	Jumlah			
					turun -20°C (7 hari)
SEROLOGI					
Widal	Serum	2 mL	-	G/P	2 -8°C (2 -3 hari), Freezer compartment (1 bulan), Deep freezer -20°C (6 bulan, tidak boleh gelas)
Treponema, VDRL	Serum	2 mL	-	G/P	2 -8°C (2 -3 hari), Freezer compartment (1 bulan), Deep freezer -20°C (6 bulan, tidak boleh gelas)
HBsAg	Serum	2 mL	-	G/P	2 -8°C (2 -3 hari), Freezer compartment (1 bulan), Deep freezer -20°C (6 bulan, tidak boleh gelas)
Anti HBs	Serum	2 mL	-	G/P	2 -8°C (2 -3 hari), Freezer compartment (1 bulan), Deep freezer -20°C (6 bulan, tidak boleh gelas)
Anti HIV	Serum	2 mL	-	G/P	2 -8°C (2 -3 hari), Freezer compartment (1 bulan), Deep freezer -20°C (6 bulan, tidak boleh gelas)
TOKSIKOLOGI					
Obat	Darah	Darah	Na Sitrat 1%	G tutup	Urin : suhu

Jenis Pemeriksaan	Spesimen		Antikoagulan/ Pengawet	Wadah	Stabilitas
	Jenis	Jumlah			
Bahan Napza Doping Toksin	& Urine	10 mL Urine 50 mL		ulir	kamar (segera)
Air bersih	Air	1000 mL			Suhu kamar
URINALISA					
Pemeriksaan urine 24 jam	Urine		Toluen 2-5 mL/urine	P	4 jam 24 jam
Protein, penetapan kuantitatif	Urine	5 mL	-	P	20-25°C (4 hari)
Reduksi	Urine	5 mL	-	P	20-25°C (secepatnya) 4°C (24 jam)
Urin rutin (pH, BJ, protein, glukosa, urobilinogen, bilirubin, keton	Urine pagi	15 mL	-	G/P	Suhu kamar (1 jam) 4-8°C (1 hari)
Sedimen urine	Urine	10 mL	-	G/P	Suhu kamar
Kehamilan	Urine pagi	5 mL	-	G/P	Suhu kamar (segera) 4-8°C (2 hari)
PARASITOLOGI DAN MIKROBIOLOGI					
Malaria	Darah segar	2 tetes kapiler	-	G	Secepatnya
Mikrofilaria	Darah segar/ darah	2 tetes kapiler	Na2EDTA 1-1,5 mg/ml darah	G	Secepatnya
Trichomonas	Sekret vagina /uretra	Secukup nya	-	-	Langsung dikerjakan
Candida	Sekret vagina	Secukup nya	-	-	Langsung dikerjakan

Sumber : (Kemenkes, 2013)

Keterangan :

P : Plastik Ipolietilen atau sederajat)

G : Gelas

T : Tabung reaksi

Volume : untuk jenis pemeriksaan lebih dari satu volume specimen disesuaikan dengan kebutuhan

7. Pemberian Identitas

Pemberian identitas harus diberi label dengan benar seperti tanggal permintaan, tanggal dan jam pengambilan, identitas pasien (nama, umur, jenis kelamin, alamat/ruang), identitas pengirim (nama, alamat, telpon), No laboratorium, Diagnose/keterangan klinis, obat yang diberikan, pengambilan, volume, transpor media/pengawet yang digunakan, nama pengambil spesimen. Label harus ditempel pada wadah, bukan pada tutup dan harus tetap melekat jika wadah diletakkan dalam pendingin atau beku. (Susan King Strasinger, 2016)

8. Formulir Permintaan

Formulir permintaan baik secara manual atau komputerisasi harus dibawa bersama spesimen yang dikirim ke laboratorium. Informasi di dalam formulir tersebut harus sesuai dengan informasi pada label spesimen tersebut. Informasi tambahan pada formulir permintaan dapat meliputi metode pengambilan atau tipe spesimen, kemungkinan adanya obat-obatan pengganggu dan informasi klinis mengenai pasien. Waktu spesimen saat diterima di laboratorium harus dicatat pada formulir permintaan tersebut (Susan King Strasinger, 2016).

Pada surat pengantar/formulir permintaan pemeriksaan laboratorium sebaiknya memuat secara lengkap:

- a. Tanggal permintaan
- b. Tanggal dan jam pengambilan spesimen
- c. Identitas pasien (nama, umur, jenis kelamin, alamat/ruang) termasuk rekam medik.
- d. Identitas pengirim (nama, alamat, nomor telepon)
- e. Nomor laboratorium
- f. Diagnosis/keterangan klinik

- g. Obat-obatan yang telah diberikan dan lama pemberian
- h. Pemeriksaan laboratorium yang diminta
- i. Jenis spesimen
- j. Lokasi pengambilan spesimen
- k. Volume spesimen
- l. Transpor media/pengawet yang digunakan
- m. Nama pengambil spesimen
- n. *Informed concern*

Label wadah spesimen yang akan dikirim atau diambil ke laboratorium harus memuat:

- a. Tanggal pengambilan spesimen
 - b. Nama dan nomor pasien
 - c. Jenis spesimen
- (Kemenkes, 2013)

9.4 Penanganan Spesimen

Spesimen yang sudah dilakukan pengambilan maka dilakukan pengolahan sebagai berikut :

1. Darah (*Whole Blood*)

Darah yang diperoleh ditampung dalam tabung yang telah berisikan antikoagulan yang sesuai, kemudian dihomogenisasi dengan cara membolak-balik tabung kira-kira 10-12 kali secara perlahan-lahan dan merata.

2. Serum

- a. Biarkan darah membeku terlebih dahulu pada suhu kamar selama 20-30 menit, kemudian disentrifus 3000 rpm selama 5-15 menit.
- b. Pemisahan serum dilakukan paling lambat dalam waktu 2 jam setelah pengambilan spesimen.
- c. Serum yang memenuhi syarat harus tidak kelihatan merah dan keruh (lipemik).

3. Plasma

- a. Kocok darah EDTA atau sitrat dengan segera secara pelan-pelan.

- b. Pemisahan plasma dilakukan dalam waktu 2 jam setelah pengambilan spesimen.
- c. Plasma yang memenuhi syarat harus tidak kelihatan merah dan keruh (lipemik).

4. Urine

Untuk uji carik celup, urine tidak perlu ada perlakuan khusus, kecuali pemeriksaan harus segera dilakukan sebelum 1 jam, sedangkan untuk pemeriksaan sedimen harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu dengan cara:

- a. Wadah urine digoyangkan agar memperoleh sampel yang tercampur (homogen).
- b. Masukkan ± 15 mL urine ke dalam tabung sentrifus.
- c. Putar urine selama 5 menit pada kecepatan 1500-2000 rpm.
- d. Buang supernatannya, sisakan ± 1 mL, kocoklah tabung untuk meresuspensikan sedimen.
- e. Suspensi sedimen ini sebaiknya diberi cat sternheimer-malbin untuk menonjolkan unsur sedimen dan memperjelas strukturnya.

5. Dahak

- a. Masukkan dahak ke dalam tabung steril yang berisi NaOH 4% sama banyak.
- b. Kocok dengan baik.
- c. Inkubasi pada suhu kamar ($25-30^{\circ}\text{C}$) selama 15-20 menit dengan pengocokan teratur tiap 5 menit.
- d. Sentrifus tabung dengan kecepatan tinggi selama 8-10 menit.
- e. Buang supernatan ke dalam larutan lysol.
- f. Ambil endapannya untuk dilakukan pemeriksaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani, A.A.A.E. and Parwati, P.A. 2022. 'Manajemen Pengambilan dan Pengelolaan Spesimen Darah di Laboratorium RSUD Wangaya Denpasar', *the Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 5(2), p. 187. Available at: <https://doi.org/10.30651/jmlt.v5i2.15518>.
- Hawkins, R. 2012. 'Managing the pre- and post-analytical phases of the total testing process', *Annals of Laboratory Medicine*, 32(1), pp. 5-16. Available at: <https://doi.org/10.3343/alm.2012.32.1.5>.
- Helwig, N.E., Hong, S. and Hsiao-wecksler, E.T. (no date) 'No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title'.
- Kemenkes. 2013. 'Peraturan Menteri Kesehatan NO.43 tentang Penyelenggaraan Laboratorium yang baik', (1216), pp. 5-196.
- Sun, N., Nurhayati and Enny, K. 2022. 'Analisis Kesalahan Pada Proses Pra Analitik Dan Analitik Terhadap Sampel Serum Pasien Di Rsud Budhi Asih', *Jurnal Medika Hutama*, 03(04), pp. 402-406.
- Susan King Strasinger, M.S.D.L. 2016. *Urinalsiis & Cairan Tubuh*. 6th edn. Edited by M.B. Mardiana, ST. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran, EGC.
- Yaqin, M.A. and Arista, D. 2015. 'Analisis Tahap Pemeriksaan Pra Analitik Sebagai Upaya Peningkatan Mutu Hasil Laboratorium di RS. Muji Rahayu Surabaya', *Jurnal Sains*, 5(10), pp. 1-7.

BIODATA PENULIS



Febriantika, S.K.M., M.K.M.

Dosen Program Studi Analisis Kesehatan
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Nahdlatul Ulama
Sumatera Utara (UNUSU)

Penulis lahir di Medan tanggal 10 Februari 1985. Penulis adalah dosen tetap pada Dosen Program Studi Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara.

Menyelesaikan pendidikan S1 pada Prodi Kesehatan Masyarakat dan melanjutkan S2 pada Prodi Kesehatan Masyarakat. Penulis menekuni bidang Adiksi yang telah ditekuni sejak tahun 2017 sebagai Konselor disalah satu Rumah Sakit milik Pemerintah, penulis juga aktif dibidang pencegahan program adiksi yang berfokus kepada program keluarga

BIODATA PENULIS



Meri, S.KM., M. Imun

Dosen Program Studi D3 Analis Kesehatan
Fakultas Ilmu Kesehatan Bakti Tunas Husada

Meri, SKM., M. Imun, Lahir di Kota Tasikmalaya, 16 Maret 1981. Pendidikan formal: SDN 2 Cikalang Tasikmalaya, SMPN 1 Tasikmalaya, SMAN 2 Tasikmalaya, D3 Analis Kesehatan Tasikmalaya, dan S1 Kesehatan Masyarakat Universitas Siliwangi Tasikmalaya. Sedangkan Pendidikan formal S2 ditempuh di Surabaya dengan bidang keilmuan yaitu Imunologi di Universitas Airlangga Surabaya. Kini penulis sebagai Dosen Tetap di Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya, sejak 2017. Penulis berpengalaman sebagai Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM) di beberapa laboratorium di Rumah Sakit Swasta dari tahun 2003-2011. Penulis merupakan dosen pengampu utama mata kuliah Imunologi, Hematologi, dan Manajemen Laboratorium, Virologi, Imunohematologi, Sitohistoteknologi, Kimia Klinik, Virologi, dan Instrumen Laboratorium. Hobi yang ditekuni adalah sebagai penulis buku. Jumlah buku chapter yang pernah diterbitkan sekitar 20 buku dan 2 buku monograf. Alamat email: merimeriani1@gmail.com atau meri@universitas-bth.ac.id, [Whatsapp/](https://www.whatsapp.com) telegram: 085217894100.

BIODATA PENULIS



Yane Liswanti, M.KM

Dosen Program Studi Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada

Lahir di Tasikmalaya, 27 Januari 1981. Penulis menyelesaikan pendidikannya di Fakultas Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Padjadjaran, Peminatan Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja (KLKK) tahun 2015. Saat ini Penulis adalah Dosen Tetap Prodi DIII Analis Kesehatan sejak 2003 sampai sekarang di Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya. Mengampu Mata Kuliah Hematologi, Phlebotomi dan Kesehatan & Keselamatan Kerja (K3). Penulis Aktif juga sebagai Asesor Kompetensi di Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP).

BIODATA PENULIS



Dina Ferdiani, S.Tr., M.Kes

Dosen Program Studi Teknologi Laboratorium Medik (TLM)
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada
Tasikmalaya, Jawa Barat

Penulis lahir di Ciamis tanggal 10 Februari 1996. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknologi Laboratorium Medik (TLM)/ Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya. Menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada jurusan Analis Kesehatan Universitas BTH pada tahun 2017, menyelesaikan Pendidikan Diploma IV pada jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Bandung pada tahun 2018, dan menyelesaikan Pendidikan Magister (S2) pada jurusan Ilmu Laboratorium Klinik Universitas Muhammadiyah Semarang pada tahun 2022.

BIODATA PENULIS



Pratiwi Ratih Halimatus Sya'diah, M.Kes

Dosen Program Studi Teknologi Laboratorium Medis
Program Diploma Tiga Akademi Analis Kesehatan Manggala
Yogyakarta

Penulis lahir di Balikpapan tanggal 25 Mei 1996. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Diploma Tiga, Akademi Analis Kesehatan Manggala Yogyakarta. Menyelesaikan pendidikan D3 pada Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kaltim, melanjutkan S1 Kesehatan Masyarakat di STIKES Wira Husada Yogyakarta dan mengambil S2 pada Jurusan Ilmu Laboratorium Klinis di Universitas Muhammadiyah Semarang.

BIODATA PENULIS



Annisa Nur Hasanah, M.Kes

Dosen Program Studi Analisis Kesehatan/TLM
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada

Penulis lahir di Ciamis tanggal 17 Januari 1995. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Analisis Kesehatan/TLM Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada. Menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Analisis Kesehatan pada tahun 2016, melanjutkan Pendidikan Diploma IV pada Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Bandung pada Tahun 2018, dan menyelesaikan Pendidikan Magister (S2) pada Jurusan Sains Laboratorium Medis Universitas Muhammadiyah Semarang pada Tahun 2023.

BIODATA PENULIS



Rianti Nurpalah, M.Si.

Dosen Program Studi Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada

Penulis lahir di Tasikmalaya tanggal 02 Januari 1978. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Bakti Tunas Husada. Menyelesaikan pendidikan D3 pada Akademi Analis Kesehatan BTH Tasikmalaya, kemudian melanjutkan S1 pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Siliwangi Tasikmalaya dan melanjutkan S2 pada peminatan farmakokimia Sekolah Farmasi Institut Teknologi Bandung (ITB). Pengalamannya bekerja sebagai pengajar dimulai dari tahun 2000 sebagai asisten dosen, yang kemudian diangkat menjadi dosen tetap di Universitas Bakti Tunas Husada sejak tahun 2006 sampai sekarang, mempunyai jabatan fungsional Lektor dan telah mendapatkan sertifikat pendidik sejak tahun 2016, ia menjadi dosen Mata Kuliah Kimia Klinik, Imunoserologi serta Penjaminan Mutu Laboratorium. Selain profesi dosen, penulis juga menjadi reviewer pada jurnal (JOIMEDLAB). Beberapa karya ilmiah dalam bentuk jurnal terindeks baik nasional maupun internasional (Scopus) pun terus digelutinya. Penulis menekuni bidang menulis sejak tahun 2021 dengan berperan serta sebagai penulis pada buku prediksi soal ujikom ATLM dan Instrumentasi Laboratorium Medik. Pesan untuk para pembaca, jangan pernah berhenti belajar karena ilmu seluas Samudra.

BIODATA PENULIS



Oktafirani Al Sas, S.Tr.A.K., M.Kes

Dosen Analis Kesehatan

Akademi Analis Kesehatan An Nasher Cirebon

Penulis lahir di Cirebon 20 Oktober 1989. Penulis adalah seorang dosen tetap pada Prodi DIII Analis Kesehatan di Akademi Analis Kesehatan An Nasher Cirebon. Penulis aktif mengajar dalam Mata Kuliah Kimia Klinik, Bakteriologi, Flebotomi, serta Biologi Medik Dan Molekular. Penulis menyelesaikan pendidikan DIV Analis Kesehatan dan Magister (S2) Ilmu Laboratorium Klinis (ILK) di Universitas Muhammadiyah Semarang (Unimus)

BIODATA PENULIS



Meti Kusmiati, M, Si

Dosen Program Studi Teknologi Laboratorium Medik (TLM)
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada
Tasikmalaya, Jawa barat

Penulis lahir di Tasikmalaya tanggal 6 Agustus 1981. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknologi Laboratorium Medis (TLM)/Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya. Menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Analisis Kesehatan Universitas BTH pada tahun 2002, Menyelesaikan Pendidikan Sarjana pada Jurusan Kesehatan Masyarakat Universitas Siliwangi pada tahun 2006 dan menyelesaikan Pendidikan Magister (S2) pada Jurusan Farmakokimia-Kimia Klinik di Sekolah Farmasi Institut Teknologi Bandung pada tahun 2012.