

PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA

SERTIFIKAT

NO : 3932/Eureka/V/2026



Diberikan Kepada :

Prof. Dr. dr. Pusparini, Sp.PK., Subsp.K.V.(K)

Sebagai penulis buku

“Flebotomi: Teori dan Praktik”

Yang telah diterbitkan oleh CV. EUREKA MEDIA AKSARA pada tahun 2026.

Dengan nomor ISBN (International Standard Book Number) 978-634-271-845-2

Purbalingga, 05 Mei 2026

Direktur

CV. EUREKA MEDIA AKSARA



Umar Abduloh, S.Pd., Gr





FLEBOTOMI

TEORI DAN PRAKTIK

Dita Apriana Dwi Astuti | Dhika Juliana Sukmana | Rr. Ajeng Weda Premati
Menik Kasiyati | Uki Wulangita | Mutiara Ferina | Pusparini
Kartika Paramita | Emma Ismawatie | Sistiyo | Ika Yasma Yanti
Manggar Purwacaraka | Hieronymus Rayi Prasetya | Yanuar Amin

EDITOR

Dr. Jafriati, S.Si., M.Si
dr. Zida Maulina Aini, M.Ked.Trop., Sp.Rad

FLEBOTOMI

TEORI DAN PRAKTIK

Buku Flebotomi: Teori dan Praktik ini terdiri dari 14 bab:

Bab 1 Konsep Dasar Flebotomi

Bab 2 Anatomi dan Fisiologi Sistem Sirkulasi

Bab 3 Persiapan dan Peralatan Flebotomi

Bab 4 Prinsip Universal Precaution dan Pengendalian Infeksi

Bab 5 Penanganan Kecelakaan Kerja

Bab 6 Faktor Pra-Analitik: Faktor yang Mempengaruhi Hasil
Laboratorium

Bab 7 Teknik Pengambilan Darah Vena

Bab 8 Teknik Pengambilan Darah Kapiler

Bab 9 Teknik Pengambilan Darah Arteri

Bab 10 Flebotomi Kasus Khusus

Bab 11 Komplikasi Flebotomi

Bab 12 Manajemen Pasien: Mengatasi Kecemasan, Sinkop
(Pingsan), Hematoma, Nyeri

Bab 13 Jaminan Mutu Flebotomi

Bab 14 Aspek Legal Flebotomi



☎ 0858 5343 1992
✉ eurekamediaaksara@gmail.com
📍 Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-634-271-845-2



FLEBOTOMI

Teori dan Praktik

Penulis:

Dita Apriana Dwi Astuti, S.Tr.Kes., M.K.M., M.Kes

Dhika Juliana Sukmana., S.Si., M.Sc

Rr. Ajeng Weda Premati, A.Md.AK

Menik Kasiyati, S.ST.,M.Imun

Uki Wulangita, S.ST

dr. Mutiara Ferina, Sp.PK

Prof. Dr. dr. Pusparini, Sp.PK., Subsp.K.V.(K)

dr. Kartika Paramita, Sp.PK, MHPE

Emma Ismawatie, S.ST., M.Kes

Sistiyono, SKM, MPH

dr. Ika Yasma Yanti, Sp.PK

Manggar Purwacaraka, S.Kep., Ns., M.Kep.

Hieronymus Rayi Prasetya, S.S.T., M.Si

Yanuar Amin, S.ST., M.H.Kes

Editor:

Dr. Jafriati, S.Si., M.Si

dr. Zida Maulina Aini, M.Ked.Trop., Sp.Rad



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

FLEBOTOMI

Teori dan Praktik

Penulis : Dita Apriana Dwi Astuti, S.Tr.Kes., M.K.M., M.Kes | Dhika Juliana Sukmana., S.Si., M.Sc | Rr. Ajeng Weda Premati, A.Md.AK | Menik Kasiyati, S.ST., M.Imun | Uki Wulanggita, S.ST | dr. Mutiara Ferina, Sp.PK | Prof. Dr. dr. Pusparini, Sp.PK., Subsp.K.V.(K) | dr. Kartika Paramita, Sp.PK, MHPE | Emma Ismawatie, S.ST., M.Kes | Sistiyono, SKM, MPH | dr. Ika Yasma Yanti, Sp.PK | Manggar Purwacaraka, S.Kep., Ns., M.Kep. | Hieronymus Rayi Prasetya, S.S.T., M.Si | Yanuar Amin, S.ST., M.H.Kes

Editor : Dr. Jafriati, S.Si., M.Si
dr. Zida Maulina Aini, M.Ked.Trop., Sp.Rad

Desain Sampul : Aqna Tsaqiful Umana

Tata Letak : Husnun Nur Afifah

ISBN : 978-634-271-845-2

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, MEI 2026**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2026

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

PRAKATA

Alhamdulillah Robbil 'Alamin. Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nya buku berjudul "Flebotomi: Teori dan Praktik" tersaji dihadapan kita.

Buku ini diharapkan dapat menjadi referensi yang memberikan arahan yang runtut dan terstruktur dalam pengembangan keterampilan praktik bagi mahasiswa maupun calon tenaga kesehatan yang terlibat dalam prosedur pengambilan sampel darah. Penyusunan materi dilakukan dengan mempertimbangkan aspek profesional, termasuk keselamatan pasien, kepatuhan terhadap prosedur standar, serta ketelitian dalam setiap tahapan tindakan. Melalui pendekatan tersebut, buku ini diharapkan dapat berkontribusi dalam meningkatkan kompetensi dan mutu pelayanan flebotomi di fasilitas pelayanan kesehatan.

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses penyusunan buku ini. Kontribusi pemikiran, pengalaman praktik, serta masukan akademik dari para ahli, praktisi laboratorium, dan tenaga pendidik sangat membantu dalam memperkaya substansi dan sistematika penyajian materi. Berbagai wawasan yang dibagikan menjadi landasan penting dalam menyempurnakan isi buku ini agar lebih relevan dengan kebutuhan pembelajaran dan praktik profesional.

Akhir kata, kami mengucapkan selamat atas terbitnya buku ini dan semoga menjadi referensi yang bermanfaat bagi pembaca. Semoga buku Flebotomi: Teori dan Praktik dapat menjadi panduan yang berguna dalam mengembangkan kompetensi dan pengetahuan para pembaca di bidang flebotomi, serta memberikan kontribusi positif dalam pelayanan kesehatan yang berkualitas.

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 KONSEP DASAR FLEBOTOMI	
Oleh: Dita Apriana Dwi Astuti, S.Tr.Kes., M.K.M., M.Kes	1
A. Definisi dan Ruang Lingkup Flebotomi.....	1
B. Sejarah dan Perkembangan Flebotomi	2
C. Peran dan Tanggung Jawab Flebotomis	3
D. Standar Kompetensi Flebotomis	6
E. Aspek Legal dan Regulatif Flebotomi	8
F. Ringkasan	9
DAFTAR PUSTAKA.....	11
BAB 2 ANATOMI DAN FISILOGI SISTEM SIRKULASI	
Oleh: Dhika Juliana Sukmana., S.Si., M.Sc	13
A. Pendahuluan	13
B. Komponen Utama	14
C. Jenis Sistem Sirkulasi	19
DAFTAR PUSTAKA.....	24
BAB 3 PERSIAPAN DAN PERALATAN FLEBOTOMI	
Oleh: Rr. Ajeng Weda Premati, A.Md.AK	25
A. Pendahuluan	25
B. Persiapan Flebotomi	26
C. Dampak Ketidakesesuaian Persiapan Flebotomi terhadap Mutu Hasil Laboratorium	31
D. Implementasi <i>Checklist</i> sebagai Bagian Jaminan Mutu.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	34
BAB 4 PRINSIP UNIVERSAL PRECAUTION DAN PENGENDALIAN INFEKSI	
Oleh: Menik Kasiyati, S.ST.,M.Imun	36
A. Patogen dan Infeksi.....	36
B. Rantai Infeksi	38
C. Program Pengendalian Infeksi	41
D. Kewaspadaan Standar	42
E. Metode Pengendalian Infeksi	43

	F. Prosedur Isolasi.....	47
	G. Pedoman untuk Tindakan Pencegahan Isolasi.....	49
	H. Flebotomi di Area Isolasi.....	50
	DAFTAR PUSTAKA.....	52
BAB 5	PENANGANAN KECELAKAAN KERJA	
	Oleh: Uki Wulanggita, S.ST	53
	A. Pendahuluan	53
	B. Jenis-Jenis Kecelakaan Kerja pada Flebotomi	54
	C. Pencegahan Kecelakaan Kerja pada Flebotomi	58
	D. Pencegahan Kecelakaan Kerja pada Flebotomi	59
	E. Evaluasi dan Implikasi Klinis	61
	F. Pentingnya Budaya Keselamatan Kerja.....	62
	DAFTAR PUSTAKA.....	63
BAB 6	FAKTOR PRA-ANALITIK: FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HASIL LABORATORIUM	
	Oleh: dr. Mutiara Ferina, Sp.PK	65
	A. Pendahuluan	65
	B. Identitas Pasien	66
	C. Persiapan Pasien	66
	D. Keadaan Fisiologis Pasien	67
	E. Keadaan Klinis Pasien.....	68
	F. Konsumsi dan Kebiasaan	69
	G. Teknik Flebotomi.....	69
	H. Penanganan Sampel	72
	I. Kualitas Sampel	73
	DAFTAR PUSTAKA.....	75
BAB 7	TEKNIK PENGAMBILAN DARAH VENA	
	Oleh: Prof. Dr.dr. Pusparini, Sp.PK, Subsp.K.V.(K)	78
	A. Pendahuluan	78
	B. Teknik Flebotomi	79
	DAFTAR PUSTAKA.....	96
BAB 8	TEKNIK PENGAMBILAN DARAH KAPILER	
	Oleh: dr. Kartika Paramita, Sp.PK, MHPE	98
	A. Pendahuluan	98
	B. Prinsip Pungsi Kapiler	100
	C. Indikasi dan Kontra Indikasi Pungsi Kapiler	103
	D. Lokasi Pungsi Kapiler	105

	E. Peralatan Pungsi Kapiler	109
	F. Prosedur Pungsi Kapiler	114
	DAFTAR PUSTAKA.....	118
BAB 9	TEKNIK PENGAMBILAN DARAH ARTERI	
	Oleh: Emma Ismawatie, S.ST., M.Kes.....	119
	A. Pendahuluan	119
	B. Anatomi dan Fisiologi Sistem Arteri	120
	C. Tujuan Pengambilan dan Pemeriksaan Darah Arteri	121
	D. Lokasi Pengambilan Darah Arteri	122
	E. Indikasi dan Kontraindikasi	125
	F. Prosedur Praktek Pengambilan Darah Arteri	126
	DAFTAR PUSTAKA.....	130
BAB 10	FLEBOTOMI KASUS KHUSUS	
	Oleh: Sistiyono, SKM, MPH.....	131
	A. Pendahuluan	131
	B. Klasifikasi Kasus Khusus Flebotomi	133
	C. Kategori Kasus Khusus Flebotomi.....	138
	D. Teknis Flebotomi pada Berbagai Klasifikasi Kasus Khusus.....	141
	E. <i>Checklist</i> Praktis Flebotomi pada Kasus Khusus	144
	F. Algoritma Pengambilan Keputusan Flebotomi pada Kasus Khusus	148
	G. Kesimpulan	151
	DAFTAR PUSTAKA.....	153
BAB 11	KOMPLIKASI FLEBOTOMI	
	Oleh: dr. Ika Yasma Yanti, Sp.PK	154
	A. Pendahuluan	154
	B. Komplikasi Flebotomi pada Pasien	157
	C. Kesalahan Prosedur dan Dampaknya pada Kualitas Spesimen	169
	DAFTAR PUSTAKA.....	172

BAB 12	MANAJEMEN PASIEN: MENGATASI KECEMASAN, SINKOP (PINGSAN), HEMATOMA, NYERI	
	Oleh: Manggar Purwacaraka, S.Kep., Ns., M.Kep.	173
	A. Konsep Manajemen Pasien dalam Flebotomi	173
	B. Respons Psikologis Pasien saat Flebotomi	175
	C. Penatalaksanaan Kecemasan pada Pasien saat Flebotomi	178
	D. Sinkop (<i>Vasovagal Syncope</i>) saat Flebotomi	180
	E. Penatalaksanaan Sinkop saat Tindakan Flebotomi..	182
	F. Hematoma Pasca Flebotomi.....	184
	G. Nyeri saat dan setelah Flebotomi	186
	H. Edukasi Pasien setelah Flebotomi	188
	I. Dokumentasi dan Pelaporan Insiden pada Flebotomi	190
	J. Studi Kasus Klinis Flebotomi dan Pembahasan.....	192
	DAFTAR PUSTAKA.....	195
BAB 13	JAMINAN MUTU FLEBOTOMI	
	Oleh: Hieronymus Rayi Prasetya, S.S.T., M.Si	196
	A. Pendahuluan	196
	B. Standar dan Pedoman Rujukan	197
	C. <i>Quality Assurance (QA)</i> dan <i>Quality Control (QC)</i> Flebotomi	197
	D. Pemetaan Resiko dan Titik Kritis Flebotomi	200
	E. Penanganan Spesimen Pasca Flebotomi.....	201
	F. Indikator Mutu dan <i>Monitoring</i> Flebotomi	202
	G. Audit Internal dan Dokumentasi Flebotomi.....	203
	H. Studi Kasus Singkat.....	203
	I. Contoh Observasi Mutu Flebotomi.....	204
	DAFTAR PUSTAKA	213
BAB 14	ASPEK LEGAL FLEBOTOMI	
	Oleh: Yanuar Amin, S.ST., M.H.Kes.....	215
	A. Pendahuluan	215
	B. Kedudukan Flebotomi dalam Sistem Pelayanan Kesehatan.....	216
	C. Kompetensi dan Kewenangan Flebotomi	220
	D. Aspek Legal Flebotomi	224

E. Implementasi Aspek Legal Flebotomi di Lapangan	228
F. Penutup	230
DAFTAR PUSTAKA.....	232
TENTANG PENULIS.....	234

BAB

1

KONSEP DASAR FLEBOTOMI

Dita Apriana Dwi Astuti, S.Tr.Kes., M.K.M., M.Kes

A. Definisi dan Ruang Lingkup Flebotomi

Flebotomi merupakan prosedur medis berupa tindakan pengambilan darah dari pembuluh darah pasien untuk tujuan pemeriksaan diagnostik maupun kepentingan terapeutik tertentu. Prosedur ini dilakukan sebagai bagian integral dari sistem pelayanan laboratorium klinik dan menjadi titik awal dalam proses pemeriksaan spesimen darah. Ketepatan teknik flebotomi berpengaruh langsung terhadap kualitas spesimen dan validitas hasil pemeriksaan laboratorium (Lippi & Plebani, 2020).

Dalam praktik pelayanan kesehatan, flebotomi tidak hanya dipandang sebagai tindakan teknis, tetapi sebagai prosedur profesional yang terstandar. Proses ini harus dilakukan oleh tenaga yang memiliki kompetensi sesuai standar praktik laboratorium dan pedoman ilmiah yang berlaku. Standarisasi prosedur pengambilan darah penting untuk meminimalkan variasi dan kesalahan yang dapat memengaruhi hasil uji klinis (Simundic, 2020).

Tujuan utama flebotomi adalah memperoleh spesimen darah yang representatif untuk mendukung penegakan diagnosis, pemantauan perjalanan penyakit, serta evaluasi efektivitas terapi. Sampel darah yang diambil digunakan dalam berbagai pemeriksaan seperti hematologi, kimia klinik, imunologi, dan biomarker penyakit tertentu. Kualitas spesimen

yang baik merupakan prasyarat utama untuk menjamin akurasi dan reliabilitas hasil pemeriksaan laboratorium (Cadamuro *et al.*, 2019).

Selain untuk kepentingan diagnostik, flebotomi juga memiliki peran terapeutik pada kondisi medis tertentu. Flebotomi terapeutik dilakukan untuk mengurangi volume darah atau komponen tertentu seperti eritrosit dan zat besi pada pasien dengan polisitemia vera atau hemokromatosis. Pendekatan ini terbukti efektif dalam mengendalikan parameter hematologis dan mencegah komplikasi kardiovaskular pada pasien dengan kelainan tersebut (Rombout-Sestrienkova, 2021).

Ruang lingkup flebotomi mencakup identifikasi pasien, pemilihan lokasi dan metode pengambilan darah, serta penanganan awal spesimen sebelum diproses lebih lanjut di laboratorium. Setiap tahapan harus dilakukan secara sistematis untuk menjaga integritas spesimen dan keselamatan pasien. Oleh karena itu, flebotomi menjadi bagian krusial dalam sistem manajemen mutu laboratorium klinik yang berorientasi pada keselamatan dan keakuratan hasil pemeriksaan (Plebani, 2022).

B. Sejarah dan Perkembangan Flebotomi

Praktik flebotomi telah dikenal sejak peradaban kuno dan pada awalnya digunakan sebagai metode pengobatan berdasarkan teori humoral yang berkembang pada masa Yunani dan Romawi. Pada masa tersebut, pengeluaran darah dipercaya dapat menyeimbangkan cairan tubuh dan mengobati berbagai penyakit. Meskipun pendekatan tersebut kini tidak lagi digunakan secara luas dalam konteks teori klasik, praktik pengeluaran darah tetap menjadi bagian penting dalam sejarah perkembangan ilmu kedokteran dan terapi tertentu (Rombout-Sestrienkova, 2021).

Perkembangan ilmu kedokteran modern telah mendorong perubahan mendasar dalam praktik flebotomi, dari tindakan yang sebelumnya bersifat empiris menjadi prosedur medis yang terstandar dan terdokumentasi secara sistematis. Kemajuan dalam bidang hematologi, penggunaan jarum sekali

pakai, penerapan sistem tabung vakum, serta penguatan pedoman keselamatan pasien berkontribusi terhadap peningkatan akurasi dan keamanan proses pengambilan darah. Standarisasi prosedur tersebut bertujuan untuk mengurangi variasi teknik antarpetugas sekaligus menekan risiko kesalahan yang berpotensi memengaruhi kualitas dan integritas spesimen (Simundic, 2020).

Dalam era modern, flebotomi menjadi bagian integral dari sistem pelayanan laboratorium klinik yang berorientasi pada mutu dan keselamatan pasien. Prosedur ini berada pada fase awal proses diagnostik dan memiliki dampak signifikan terhadap validitas hasil pemeriksaan laboratorium. Oleh karena itu, penerapan indikator mutu dan pengendalian kualitas dalam praktik flebotomi menjadi aspek penting dalam sistem manajemen mutu laboratorium kesehatan saat ini (Plebani, 2022)

Sejarah dan perkembangan flebotomi menunjukkan pergeseran paradigma dari praktik tradisional menuju prosedur medis yang berbasis standar ilmiah dan regulasi profesional. Transformasi ini mencerminkan kemajuan ilmu laboratorium klinik dan pentingnya integrasi antara teknologi, keselamatan pasien, serta sistem manajemen mutu. Dengan demikian, pemahaman terhadap perkembangan historis flebotomi membantu mahasiswa memahami konteks evolusi praktik ini dalam pelayanan kesehatan modern.

C. Peran dan Tanggung Jawab Flebotomis

Tenaga flebotomi dalam sistem pelayanan kesehatan Indonesia merupakan bagian dari profesi Teknologi Laboratorium Medis (TLM) yang memiliki peran strategis dalam menunjang proses diagnostik klinis. Kedudukan dan kewenangan tenaga TLM diatur dalam kerangka hukum tenaga kesehatan nasional yang menegaskan bahwa setiap praktik harus dilaksanakan sesuai standar profesi, standar pelayanan, dan standar prosedur operasional yang berlaku. Dengan demikian, peran dan tanggung jawab flebotomis tidak hanya dipahami sebagai keterampilan teknis pengambilan darah,

tetapi juga sebagai bagian dari praktik profesional yang memiliki implikasi etik dan hukum dalam pelayanan Kesehatan (Undang-Undang RI, 2014).

1. Tugas Pokok Flebotomis

Dalam sistem pelayanan laboratorium medik di Indonesia, tugas pokok flebotomis merupakan bagian dari kewenangan tenaga Teknologi Laboratorium Medis (TLM). Secara umum, tugas tersebut meliputi pelaksanaan pengambilan spesimen darah sesuai standar prosedur operasional, memastikan ketepatan identifikasi pasien, serta melakukan pencatatan dan pelabelan spesimen secara akurat. Pelaksanaan tugas ini harus dilakukan sesuai kompetensi dan kewenangan tenaga kesehatan sebagaimana diatur dalam regulasi praktik tenaga teknis kefarmasian dan laboratorium medik di Indonesia (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2015).

Selain aspek teknis pengambilan darah, flebotomis juga bertanggung jawab menjaga mutu spesimen sejak tahap pengambilan hingga diserahkan ke unit pemeriksaan. Kegiatan ini mencakup penerapan prinsip keselamatan kerja, penggunaan alat sesuai standar, serta kepatuhan terhadap prosedur pelayanan laboratorium. Penegasan mengenai pentingnya mutu pelayanan dan keselamatan dalam praktik tenaga kesehatan diatur dalam kerangka hukum tenaga kesehatan nasional (Undang-Undang RI, 2014).

2. Kedudukan dalam Tim Pelayanan Kesehatan

Dalam struktur pelayanan kesehatan, flebotomis atau tenaga TLM merupakan bagian dari tim multidisiplin yang bekerja sama dengan dokter, perawat, dan tenaga kesehatan lainnya. Kedudukan ini menempatkan flebotomis sebagai tenaga pendukung diagnostik yang berperan penting dalam penyediaan data laboratorium untuk penegakan diagnosis dan pemantauan terapi. Kolaborasi antarprofesi ini menjadi bagian dari sistem pelayanan kesehatan terpadu yang diatur dalam penyelenggaraan fasilitas pelayanan kesehatan di Indonesia (Peraturan Menteri Kesehatan RI, 2013).

Peran flebotomis dalam tim pelayanan kesehatan tidak berdiri sendiri, melainkan terintegrasi dalam sistem manajemen mutu dan keselamatan pasien. Setiap tindakan pengambilan darah harus mempertimbangkan aspek keselamatan, termasuk pencegahan cedera dan risiko infeksi. Prinsip keselamatan pasien sebagai bagian dari tata kelola pelayanan kesehatan telah ditegaskan dalam regulasi nasional tentang keselamatan pasien di rumah sakit (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017)

3. Tanggung jawab Profesional dalam Pelayanan Laboratorium

Sebagai tenaga kesehatan profesional, flebotomis memiliki tanggung jawab etik dan hukum dalam melaksanakan praktiknya. Tanggung jawab tersebut mencakup pelaksanaan tindakan sesuai kompetensi, menjaga kerahasiaan data pasien, serta mematuhi standar prosedur yang berlaku. Kepatuhan terhadap standar profesi dan standar pelayanan menjadi bagian dari kewajiban hukum tenaga kesehatan dalam menjalankan praktiknya (Undang-Undang RI, 2014).

Dalam konteks pelayanan laboratorium medik, tanggung jawab profesional juga berkaitan dengan jaminan mutu hasil pemeriksaan. Flebotomis berperan dalam memastikan bahwa spesimen yang diambil memenuhi persyaratan kualitas sehingga tidak menimbulkan kesalahan diagnostik. Standar penyelenggaraan laboratorium klinik di Indonesia menegaskan bahwa setiap tahapan pemeriksaan, termasuk pengambilan spesimen, harus dilaksanakan sesuai sistem pengendalian mutu yang terstruktur (Peraturan Menteri Kesehatan RI, 2013).

Secara keseluruhan, peran dan tanggung jawab tenaga flebotomi dalam sistem pelayanan kesehatan Indonesia tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga profesional dan legal. Pemahaman terhadap regulasi nasional menjadi landasan penting dalam membentuk sikap profesional mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis. Dengan demikian, penguasaan

aspek regulatif ini mendukung praktik flebotomi yang aman, bermutu, dan sesuai ketentuan perundang-undangan.

D. Standar Kompetensi Flebotomis

Standar kompetensi flebotomis sebagai bagian dari profesi Teknologi Laboratorium Medis (TLM) di Indonesia mengacu pada ketentuan mengenai kompetensi tenaga kesehatan yang ditetapkan secara nasional. Kompetensi tersebut dirumuskan untuk menjamin bahwa setiap tenaga kesehatan memiliki kemampuan yang sesuai dengan kewenangan praktiknya. Pengaturan ini ditegaskan dalam kerangka hukum tenaga kesehatan yang mengatur kewenangan, kompetensi, dan tanggung jawab profesional Meningkatkan atau mengembangkan pengetahuan. Dalam penelitian kesehatan, tujuan ini merupakan tujuan yang bersifat jangka panjang karena umumnya tidak terkait secara langsung dengan pemecahan masalah-masalah praktis (Undang-Undang RI, 2014).

1. Kompetensi Pengetahuan (*Knowledge*)

Kompetensi pengetahuan dalam praktik flebotomi mencakup pemahaman terhadap prinsip dasar pengambilan spesimen darah, indikasi tindakan, standar prosedur operasional, serta aspek keselamatan pasien. Penguasaan pengetahuan ini menjadi landasan dalam pelaksanaan praktik yang aman dan sesuai standar pelayanan kesehatan. Standar kompetensi tenaga Teknologi Laboratorium Medik menegaskan pentingnya penguasaan aspek kognitif dalam mendukung praktik profesional (Peraturan Menteri Kesehatan RI, 2015).

Selain itu, kompetensi pengetahuan harus mencakup pemahaman terhadap sistem manajemen mutu laboratorium serta regulasi yang mengatur penyelenggaraan laboratorium medik. Flebotomis perlu memahami posisi tindakannya dalam keseluruhan alur pemeriksaan laboratorium. Ketentuan mengenai standar pelayanan laboratorium medik di Indonesia menegaskan bahwa seluruh tahapan

pemeriksaan harus dilakukan sesuai standar yang ditetapkan (Kementrian Kesehatan RI, 2020)

2. Kompetensi Keterampilan (*Skill*)

Kompetensi keterampilan mencerminkan kemampuan teknis dalam melakukan prosedur pengambilan darah secara benar, sistematis, dan aman sesuai standar operasional. Keterampilan ini mencakup persiapan alat, teknik *venipuncture* atau kapiler, serta penanganan awal spesimen sebelum diproses lebih lanjut. Standar kompetensi kerja nasional Indonesia (SKKNI) bidang kesehatan menekankan bahwa keterampilan teknis harus dapat diukur dan diuji melalui praktik langsung (Kementerian Ketenagakerjaan RI, 2018).

Pengembangan keterampilan flebotomi dalam pendidikan D4 TLM dilakukan melalui pembelajaran praktik laboratorium, simulasi, dan praktik klinik terintegrasi. Pendekatan ini bertujuan memastikan mahasiswa mencapai capaian pembelajaran lulusan yang mencakup kompetensi kerja profesional. Standar Nasional Pendidikan Tinggi menegaskan bahwa pembelajaran vokasi harus berorientasi pada penguasaan kompetensi praktik (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI, 2020)

3. Kompetensi Sikap Profesional

Kompetensi sikap profesional meliputi integritas, tanggung jawab, ketelitian, serta kepatuhan terhadap norma hukum dan etika profesi dalam pelaksanaan praktik flebotomi. Sikap ini mencerminkan komitmen terhadap keselamatan pasien dan mutu pelayanan laboratorium. Prinsip tersebut menjadi bagian dari kewajiban tenaga kesehatan dalam menjalankan praktik profesionalnya (Undang-Undang RI, 2014).

Selain itu, sikap profesional juga mencakup kemampuan bekerja sama dalam tim pelayanan kesehatan, menjaga kerahasiaan informasi medis, dan menghormati hak pasien. Pelaksanaan praktik pelayanan kesehatan harus berorientasi pada keselamatan pasien sebagai prioritas

utama. Regulasi mengenai keselamatan pasien di fasilitas pelayanan kesehatan menegaskan pentingnya budaya keselamatan dalam setiap tindakan klinis (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Secara keseluruhan, standar kompetensi flebotomis merupakan integrasi antara pengetahuan, keterampilan, dan sikap profesional yang harus dimiliki oleh lulusan Teknologi Laboratorium Medis. Ketiga aspek tersebut menjadi dasar dalam pelaksanaan praktik yang aman, bermutu, dan sesuai regulasi nasional. Pemahaman terhadap standar kompetensi ini memperkuat profesionalisme tenaga flebotomi dalam sistem pelayanan kesehatan Indonesia.

E. Aspek Legal dan Regulatif Flebotomi

Praktik flebotomi sebagai bagian dari pelayanan laboratorium medik tidak dapat dipisahkan dari aspek hukum dan regulasi yang berlaku di Indonesia. Setiap tindakan pengambilan spesimen darah harus dilakukan oleh tenaga kesehatan yang memiliki kewenangan dan kompetensi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan. Landasan hukum praktik tenaga kesehatan diatur dalam Undang-Undang tentang Tenaga Kesehatan yang menegaskan bahwa pelayanan kesehatan harus dilaksanakan secara bertanggung jawab dan sesuai standar profesi (Undang-Undang RI, 2014).

Selain aspek kewenangan tenaga, penyelenggaraan laboratorium medik juga diatur melalui regulasi khusus yang menetapkan standar mutu, tata kelola, serta sistem pengawasan pelayanan. Regulasi tersebut bertujuan menjamin bahwa seluruh tahapan pemeriksaan, termasuk pengambilan spesimen, dilaksanakan sesuai standar yang ditetapkan pemerintah. Ketentuan ini menjadi dasar hukum dalam memastikan kualitas dan keamanan pelayanan laboratorium klinik (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Selain aspek kewenangan tenaga, penyelenggaraan laboratorium medik juga diatur melalui regulasi khusus yang menetapkan standar mutu, tata kelola, serta sistem pengawasan

pelayanan. Regulasi tersebut bertujuan menjamin bahwa seluruh tahapan pemeriksaan, termasuk pengambilan spesimen, dilaksanakan sesuai standar yang ditetapkan pemerintah. Ketentuan ini menjadi dasar hukum dalam memastikan kualitas dan keamanan pelayanan laboratorium klinik (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Aspek legal dalam praktik flebotomi juga mencakup tanggung jawab terhadap keselamatan pasien serta perlindungan hukum bagi tenaga kesehatan. Setiap tindakan yang dilakukan harus terdokumentasi dengan baik dan dapat dipertanggungjawabkan secara profesional maupun hukum. Prinsip keselamatan pasien sebagai bagian dari tata kelola pelayanan kesehatan telah ditegaskan dalam regulasi nasional mengenai keselamatan pasien di fasilitas pelayanan kesehatan (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Dengan memahami aspek legal dan regulatif ini, mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis diharapkan mampu melaksanakan praktik flebotomi secara profesional, aman, dan sesuai ketentuan hukum yang berlaku. Pemahaman regulasi juga memperkuat sikap profesional dan kesadaran tanggung jawab dalam praktik pelayanan laboratorium. Hal ini penting untuk mencegah risiko pelanggaran hukum serta menjaga mutu dan reputasi pelayanan kesehatan.

F. Ringkasan

Flebotomi merupakan prosedur pengambilan darah yang memiliki peran strategis dalam sistem pelayanan laboratorium medik. Sebagai tahap awal dalam proses diagnostik, kualitas tindakan flebotomi sangat menentukan validitas hasil pemeriksaan laboratorium. Oleh karena itu, pemahaman terhadap definisi dan ruang lingkup flebotomi menjadi landasan penting bagi mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis.

Secara historis, praktik flebotomi telah mengalami perkembangan signifikan dari pendekatan tradisional menuju prosedur medis yang terstandar dan berbasis regulasi. Perkembangan ilmu kedokteran, kemajuan teknologi alat

pengambilan darah, serta penerapan sistem manajemen mutu telah meningkatkan keamanan dan akurasi prosedur ini. Transformasi tersebut menempatkan flebotomi sebagai bagian integral dari sistem pelayanan kesehatan modern.

Dalam konteks pelayanan kesehatan di Indonesia, flebotomi dilaksanakan oleh tenaga Teknologi Laboratorium Medis sesuai dengan kewenangan dan regulasi nasional yang berlaku. Peran flebotomis tidak hanya terbatas pada aspek teknis pengambilan darah, tetapi juga mencakup tanggung jawab profesional dalam menjaga mutu spesimen, keselamatan pasien, serta kepatuhan terhadap standar pelayanan. Kedudukan flebotomis dalam tim pelayanan kesehatan memperkuat fungsi diagnostik laboratorium sebagai pendukung utama pengambilan keputusan klinis.

Standar kompetensi flebotomis mencakup integrasi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap profesional. Ketiga komponen tersebut menjadi fondasi dalam membentuk tenaga kesehatan yang kompeten, bertanggung jawab, dan siap praktik di fasilitas pelayanan kesehatan. Dengan memahami konsep dasar, perkembangan historis, peran profesional, standar kompetensi, serta aspek regulatif praktik flebotomi, mahasiswa diharapkan memiliki pemahaman menyeluruh sebelum mempelajari teknik prosedural pada bab selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Cadamuro, J., Lippi, G., & von Meyer, A. (2019). Preanalytical quality improvement: from dream to reality. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 57(9), 1275–1282.
- Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) Bidang Kesehatan (2018).
- Lippi, G., & Plebani, M. (2020). Blood collection: best practices for quality and patient safety. *Clinical Biochemistry*, 82, 1–6.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2017 Tentang Keselamatan Pasien Rumah Sakit (2017).
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2020 Tentang Standar Pelayanan Laboratorium Medik (2020).
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 42 Tahun 2015 Tentang Izin Dan Penyelenggaraan Praktik Ahli Teknologi Laboratorium Medik (2015).
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Laboratorium Klinik (2013).
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (2020).
- Plebani, M. (2022). Quality indicators in laboratory medicine: from theory to practice. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 60(1), 7–14.
- Rombout-Sestrienkova, E. (2021). Therapeutic erythrocytapheresis and phlebotomy in polycythemia vera. *Transfusion Medicine Reviews*, 35(1), 15–21.
- Simundic, A.-M. (2020). Standardization of venous blood collection procedures. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 58(6), 928–936.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2014
Tentang Tenaga Kesehatan (2014).

BAB 2

ANATOMI DAN FISILOGI SISTEM SIRKULASI

Dhika Juliana Sukmana., S.Si., M.Sc

A. Pendahuluan

Sistem sirkulasi atau yang sering kita kenal dengan system peredaran darah adalah suatu system yang memungkinkan terjadinya transportasi dalam tubuh. Komponen yang “ditransportasikan” diantaranya adalah oksigen, nutrisi, hormone dan sisa-sisa metabolisme (karbon dioksida dan sebagainya). Beberapa organ yang berperan dalam system ini antara lain adalah jantung yang berperan sebagai pompa, pembuluh darah sebagai jalur peredaran (vena, arteri dan kapiler) serta darah sebagai “kendaraan”nya (Matienzo & Bordoni, 2025).

Sistem sirkulasi memastikan seluruh bagian tubuh terpenuhi kebutuhannya (nutrisi dan sebagainya) guna menjalankan fungsinya. Secara umum, system sirkulasi manusia dibagi menjadi dua, yaitu sirkulasi sistemik (besar) dan sirkulasi pulmonal (kecil). System sirkulasi sistemik akan mengalirkan darah dari jantung ke seluruh tubuh dan akan Kembali ke jantung. Pada system ini terdapat pengecualian, yaitu tidak mengalirkan darah ke paru-paru. Aliran darah dari jantung ke paru-paru untuk mengambil oksigen lalu Kembali ke jantung dikategorikan dalam sirkulasi pulmonal (Brinkman & Sharma, 2025).

B. Komponen Utama

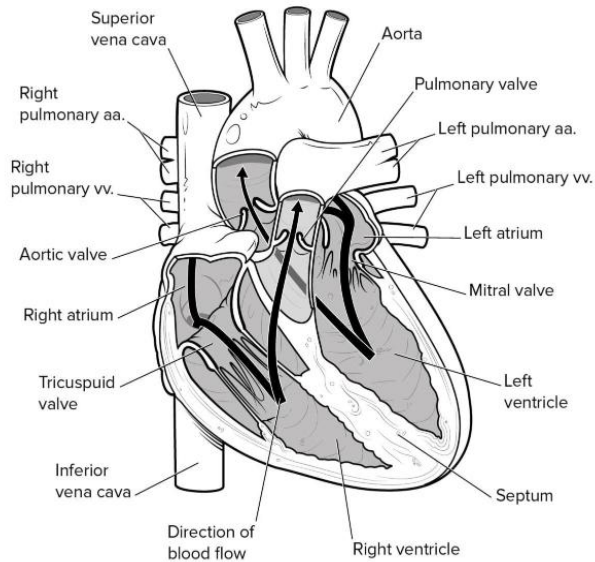
1. Jantung

Aliran darah mengirimkan oksigen, nutrient, hormon, sel, produk imunologis dan trombosit ke seluruh tubuh. Jantung akan memompa produk-produk tersebut hingga mengalir Bersama darah sampai ke organ target (Matienzo & Bordoni, 2025).

Secara anatomis, dinding jantung terdiri dari 3 lapisan, yaitu epicardium sebagai lapisan terluar, miokardium sebagai lapisan tengah, endocardium sebagai lapisan terdalam. Jantung terdiri dari empat ruangan, yaitu atrium kanan, ventrikel kanan, atrium kiri dan ventrikel kiri (Gambar 2.1).

Atrium memiliki dinding yang relative tipis dan berperan menerima darah dari vena. Sementara ventrikel memiliki dinding yang tebal dan bertugas memompa darah keluar dari jantung dengan kuat. Perbedaan ketebalan dinding dipengaruhi oleh jumlah miokardium yang ada dan bergantung pula pada fungsi dari masing-masing ruang. Ruang yang membutuhkan kekuatan lebih, disokong dengan dinding yang lebih tebal.

Atrium kanan menerima darah yang kekurangan oksigen dari vena sistemik; atrium kiri menerima darah yang kaya oksigen dari vena pulmonalis.



Gambar 2.1 Struktur anatomi jantung
 Sumber: (Standring S, 2021)

Pada dasarnya, jantung memompa darah yang terjadi secara simultan. Atrium dan ventrikel berkontraksi secara bersamaan. Darah akan mengalir dari atrium kanan menuju ventrikel kanan lalu dibawa ke paru-paru untuk mengambil oksigen. Darah yang kaya oksigen kemudian akan masuk jantung melalui atrium kiri lalu ke ventrikel kiri dan diteruskan ke seluruh tubuh.

Dinding jantung yang dikenal dengan miokardium butuh oksigen dan nutrisi agar terus dapat berfungsi. Oleh karenanya, miokardium memiliki jaringan pembuluh darah yang luas untuk memastikan ketercukupan suplai oksigen ke sel-sel yang berkontraksi serta untuk mendistribusikan produk limbah.

Arteri koroner kanan dan kiri, cabang dari aorta asenden, memasok darah ke dinding miokardium. Setelah darah melewati kapiler di miokardium, darah memasuki sistem vena jantung (koroner). Sebagian besar vena jantung bermuara ke sinus koroner, yang terbuka ke atrium kanan.

2. Pembuluh darah

Jika system sirkulasi diibaratkan sebagai system transportasi, maka pembuluh darah berperan sebagai jalur atau jalanan yang harus dilalui oleh “kendaraan” yang melintas. Mulai dari jalan raya, jalan kecil hingga gang-gang sempit hingga mencapai tujuan akhir.

Terdapat empat tipe pembuluh darah utama dalam tubuh manusia yang memiliki peran dan fungsinya masing-masing. Arteri memberi pasokan bagi organ, lalu limbah yang dihasilkan akan dibawa Kembali menuju jantung oleh pembuluh lain yang dikenal dengan vena. Arteri merupakan pembuluh darah dengan dinding yang tebal sementara vena memiliki dinding yang lebih tipis. Anatomi ini memungkinkan arteri untuk menyemburkan nutrisi atau hal lain yang dibutuhkan oleh organ dan memungkinkan vena untuk melakukan pertukaran oksigen, sisa metabolisme dan lainnya.

Kapiler merupakan pembuluh darah kecil yang menghubungkan arteri ke vena dan menjadi tempat utama pertukaran nutrisi dan limbah. Dalam tubuh manusia, kapiler memiliki luas penampang yang paling besar. Pada beberapa organ seperti limfa, hati, jantung, sum-sum tulang kapiler digantikan oleh sinusoid. Masing-masing pembuluh darah memiliki peran spesifik dalam system sirkulasi dan terdapat beberapa faktor yang dapat membantu dalam mengatur dan merubah fisiologi cairan.

Selain membentuk hubungan antara arteri dan vena, kapiler memiliki peran vital dalam pertukaran gas, nutrisi, dan produk limbah metabolik antara darah dan sel-sel jaringan. Zat-zat melewati dinding kapiler melalui difusi, filtrasi, dan osmosis. Oksigen dan karbon dioksida bergerak melintasi dinding kapiler melalui difusi. Pergerakan cairan melintasi dinding kapiler ditentukan oleh kombinasi tekanan hidrostatik dan osmotik. Hasil bersih dari mikrosirkulasi kapiler yang diciptakan oleh tekanan hidrostatik dan osmotik

adalah bahwa zat-zat meninggalkan darah di satu ujung kapiler dan kembali di ujung lainnya.

Aliran darah mengacu pada pergerakan darah melalui pembuluh darah dari arteri ke kapiler dan kemudian ke vena. Tekanan adalah ukuran gaya yang diberikan darah terhadap dinding pembuluh darah saat darah bergerak melalui pembuluh darah. Seperti semua cairan, darah mengalir dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah. Darah mengalir searah dengan gradien tekanan yang menurun: arteri ke kapiler ke vena.

Kecepatan aliran darah berbanding terbalik dengan total luas penampang pembuluh darah. Seiring bertambahnya total luas penampang pembuluh darah, kecepatan aliran menurun. Aliran darah paling lambat di kapiler, yang memberikan waktu untuk pertukaran gas dan nutrisi.

Resistensi adalah gaya yang melawan aliran cairan. Di pembuluh darah, sebagian besar resistensi disebabkan oleh diameter pembuluh darah. Seiring berkurangnya diameter pembuluh darah, resistensi meningkat dan aliran darah menurun.

Tekanan yang tersisa sangat sedikit saat darah meninggalkan kapiler dan memasuki vena. Aliran darah melalui vena bukanlah hasil langsung dari kontraksi ventrikel. Sebaliknya, aliran balik vena bergantung pada kerja otot rangka, gerakan pernapasan, dan kontraksi otot polos di dinding vena.

Denyut nadi mengacu pada pengembangan ritmis arteri yang disebabkan oleh pengeluaran darah dari ventrikel. Denyut nadi dapat dirasakan ketika arteri dekat dengan permukaan dan menempel pada sesuatu yang keras.

Dalam penggunaan umum, istilah tekanan darah mengacu pada tekanan darah arteri, tekanan di aorta dan cabangnya. Tekanan sistolik disebabkan oleh kontraksi ventrikel. Tekanan diastolik terjadi selama relaksasi jantung. Tekanan nadi adalah selisih antara tekanan sistolik dan

tekanan diastolik. Tekanan darah diukur dengan sphygmomanometer dan dicatat sebagai tekanan sistolik dibagi tekanan diastolik. Empat faktor utama berinteraksi untuk memengaruhi tekanan darah: curah jantung, volume darah, resistensi perifer, dan viskositas. Ketika faktor-faktor ini meningkat, tekanan darah juga meningkat.

Tekanan darah arteri dipertahankan dalam kisaran normal oleh perubahan curah jantung dan resistensi perifer. Reseptor tekanan (baroreceptor), yang terletak di dinding arteri besar di dada dan leher, penting untuk pengaturan tekanan darah jangka pendek.

3. Darah

Darah merupakan cairan berwarna merah yang berperan dalam transportasi dalam tubuh manusia. Darah berperan dalam transportasi nutrisi, oksigen, hormone, enzim serta produk metabolisme lainnya. Darah bertanggungjawab untuk memastikan pasokan suplai nutrisi dan oksigen setiap organ dalam tubuh terpenuhi (Hasanah et al., 2023).

Darah utamanya tersusun dari cairan yang dikenal dengan plasma, sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan keping darah (trombosit). Plasma darah mengandung setidaknya 90% air dan berbagai zat terlarut (protein plasma, sari makanan, metabolit, ion dan lainnya). Sekitar 8% dari total berat badan manusia disumbangkan oleh darah.

Secara umum, fungsi darah dikategorikan menjadi tiga (Hasanah et al., 2023; Ichinose et al., 2015; Lazovic et al., 2016; National Institutes of Health, 2026a) , yaitu:

- a. Fungsi transportasi. Darah memiliki peran penting dalam menyalurkan nutrisi, gas bahkan limbah hasil metabolisme tubuh. Darah akan menyalurkan oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh dengan bantuan hemoglobin, lalu karbondioksida hasil metabolisme akan diangkut dari seluruh tubuh menuju ke paru-paru untuk dikeluarkan melalui system pernapasan. Selain itu, darah juga dapat

menjadi sarana pengangkutan limbah misalnya kelebihan nitrogen untuk kemudian dibawa ke ginjal dan dieliminasi melalui system sekresi. Darah juga akan mengalirkan nutrisi hasil penyerapan dari system pencernaan dan dibawa menuju organ yang membutuhkan. Dan masih banyak lagi.

- b. Fungsi pertahanan. Dalam system pertahanan tubuh, darah memiliki peranan penting. Menjaga tubuh dari serangan pathogen, mencegah tubuh kehilangan banyak darah, melawan dan membunuh pathogen (melalui sel darah putih). Selain berperan dalam “memakan” pathogen, sel darah putih dapat juga menghasilkan antibodi yang dikenal sebagai “tentara” dalam system kekebalan tubuh. Pada saat terjadi cedera atau luka, melalui system koagulasi, darah akan segera membentuk gumpalan dan membekukan darah disekitar perlukaan sehingga tidak terjadi pendarahan.
- c. Fungsi regulasi. Dalam menjalankan fungsi ini, dikenal istilah homeostasis. Darah menjadi semacam regulator yang membantu menstabilkan suhu tubuh. Darah mengatur suhu tubuh dengan mengambil panas, Sebagian besar dari otot yang aktif lalu dibawa ke seluruh tubuh. Jika suhu terlalu tinggi, darah akan dialirkan ke pembuluh darah yang melebar di kulit untuk membagi panas. Plasma darah dan komponen terlarutnya dapat menimbulkan tekanan osmotik yang membantu menjaga keseimbangan.

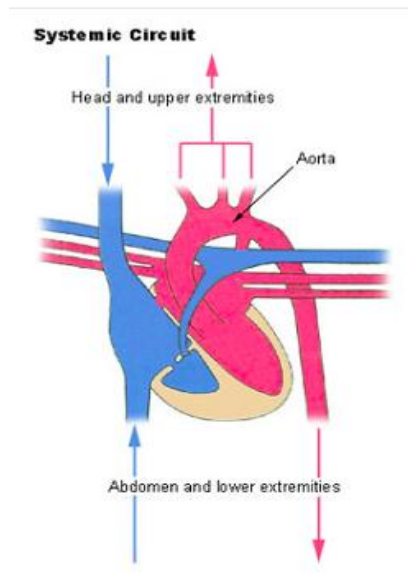
C. Jenis Sistem Sirkulasi

1. Sirkulasi sistemik (besar)

Sirkulasi sistemik memasok darah fungsional ke seluruh jaringan tubuh. Sirkulasi ini membawa oksigen dan nutrisi ke sel-sel dan mengambil karbon dioksida serta produk limbah. Sirkulasi sistemik membawa darah beroksigen dari ventrikel kiri, melalui arteri, ke kapiler di jaringan tubuh. Dari kapiler jaringan, darah yang kekurangan

oksigen kembali melalui sistem vena ke atrium kanan jantung (Hasanah et al., 2023; National Institutes of Health, 2026b)

Arteri koroner adalah satu-satunya pembuluh darah yang bercabang dari aorta asenden. Arteri brakiocephalica, arteri karotis komunis kiri, dan arteri subklavia kiri bercabang dari lengkung aorta. Pasokan darah untuk otak disediakan oleh arteri karotis interna dan arteri vertebralis. Arteri subklavia menyediakan pasokan darah untuk ekstremitas atas. Arteri seliaka, mesenterika superior, suprarenal, renal, gonad, dan mesenterika inferior bercabang dari aorta abdominal untuk memasok organ-organ perut. Arteri lumbal menyediakan darah untuk otot dan sumsum tulang belakang. Cabang-cabang arteri iliaka eksterna menyediakan pasokan darah untuk ekstremitas bawah. Arteri iliaka interna memasok darah ke organ-organ panggul ((MacVicar & Newman, 2015; National Institutes of Health, 2026a; Standing S, 2021).

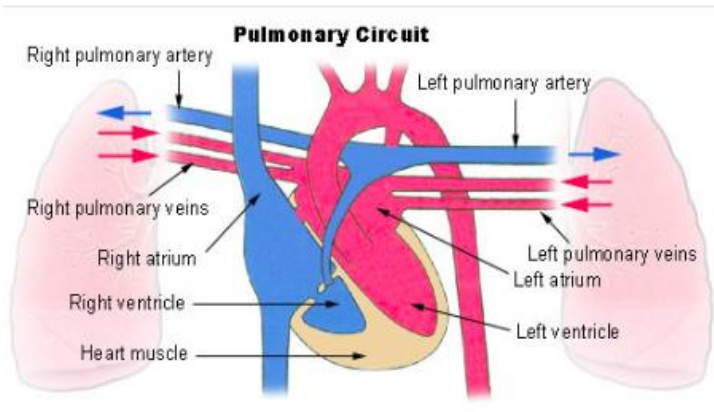


Gambar 2.2 Sistem peredaran darah besar
Sumber: (National Institutes of Health, 2026a)

2. Sirkulasi pulmonal (kecil)

Sirkulasi paru mengangkut darah miskin oksigen dari ventrikel kanan ke paru-paru, tempat darah mengambil pasokan darah baru. Kemudian darah yang kaya oksigen dikembalikan ke atrium kiri.

Sirkulasi paru adalah sistem transportasi yang mengalirkan darah yang kekurangan oksigen dari jantung ke paru-paru untuk dijenuhkan kembali dengan oksigen sebelum disebarkan ke sirkulasi sistemik. Darah yang kekurangan oksigen dari bagian bawah tubuh masuk ke jantung melalui vena cava inferior. Sebaliknya, darah yang kekurangan oksigen dari bagian atas tubuh dialirkan ke jantung melalui vena cava superior – baik vena cava superior maupun vena cava inferior mengalirkan darah ke atrium kanan. Darah mengalir melalui katup trikuspid ke ventrikel kanan. Kemudian mengalir melalui katup pulmonal ke arteri pulmonalis sebelum dialirkan ke paru-paru. Saat berada di paru-paru, darah menyebar ke banyak kapiler paru tempat ia melepaskan karbon dioksida dan diisi kembali dengan oksigen. Setelah jenuh sepenuhnya dengan oksigen, darah diangkut melalui vena pulmonalis ke atrium kiri, yang memompa darah melalui katup mitral dan ke ventrikel kiri. Dengan kontraksi yang kuat, ventrikel kiri mengeluarkan darah kaya oksigen melalui katup aorta dan ke aorta. Ini adalah awal dari sirkulasi sistemik (Boyette & Burns, 2025; Brinkman & Sharma, 2025).



Gambar 2.3 Sistem sirkulasi kecil

Sumber: (National Institutes of Health, 2026a)

Aliran darah dapat berupa laminar atau turbulen. Aliran laminar adalah aliran linier, terutama ditemukan di tengah pembuluh darah. Aliran turbulen adalah gangguan apapun pada aliran laminar. Bilangan reynolds memprediksi kemungkinan aliran menjadi turbulen. Semakin tinggi angkanya, semakin besar kemungkinan aliran menjadi turbulen dan sebaliknya. Bilangan reynolds berbanding lurus dengan densitas, kecepatan, dan diameter serta berbanding terbalik dengan viskositas atau kekentalan. misalnya, tekanan darah tinggi menyebabkan peningkatan kecepatan, yang meningkatkan bilangan reynolds dan meningkatkan kemungkinan aliran turbulen. Anemia menunjukkan viskositas darah yang rendah, yang juga akan meningkatkan bilangan *Reynolds*. Oleh karena itu, turbulensi (yang dapat diidentifikasi pada pemeriksaan fisik melalui auskultasi) dapat menunjukkan adanya patologi yang mendasarinya. Gaya geser dapat menjadi konsekuensi dari aliran turbulen karena kecepatan pada dinding seharusnya mendekati nol. Gangguan pada dinding dapat merusak pembuluh darah dan menyebabkan aterosklerosis, trombosis, dan emboli. Banyak organ, seperti jantung, otak, dan ginjal, bergantung pada mekanisme autoregulasi, atau kontrol lokal aliran darah, yang memengaruhi perfusi. Organ lain sebagian besar

bergantung pada stimulasi simpatik atau kontrol ekstrinsik aliran darah. Arteri koroner diatur secara lokal oleh hipoksia dan adenosin, yang melebarkan pembuluh darah untuk mempertahankan oksigenasi ke jantung. Ketika jantung meningkat kontraktilitasnya, kebutuhan oksigen arteri koroner meningkat. Oleh karena itu, vasodilatasi terjadi untuk meningkatkan aliran darah dan oksigen ke arteri. Arteri aferen di ginjal adalah autoregulator utama aliran darah ginjal dan laju filtrasi glomerulus yang diinduksi tekanan melalui peregangan dan umpan balik tubuloglomerular. Karbon dioksida adalah autoregulator utama di otak yang merangsang vasodilatasi serebral untuk mempertahankan aliran darah selama iskemia (Carlström et al., 2015). Astrosit juga memainkan peran penting dalam aliran darah serebral dengan memediasi hiperemia fungsional, yang menyatakan bahwa aliran darah bergantung pada jumlah aktivitas metabolisme. Astrosit melepaskan zat vasoaktif tergantung pada keadaan oksigen otak. Misalnya, selama kondisi normoksik, astrosit memediasi vasodilasi, dan selama kondisi hiperoksik, mereka memediasi vasokonstriksi. Temuan ini menunjukkan bahwa gangguan astrosit menyebabkan kurangnya aliran darah serebral yang efisien pada kondisi seperti penyakit Alzheimer dan retinopati diabetik. Reseptor otonom mengatur aliran darah ke otot rangka saat istirahat dan metabolit selama olahraga. Laktat, kalium, dan adenosin melebarkan pembuluh darah selama olahraga. Pelebaran pembuluh darah selama olahraga ini sangat penting untuk pengiriman oksigen yang tepat ke otot rangka dan pembuangan produk limbah dan panas. Kulit memiliki jumlah persarafan simpatik tertinggi, terutama untuk pengaturan suhu. Vasokonstriksi untuk mempertahankan suhu inti tubuh selama iklim dingin dan vasodilasi untuk menghilangkan panas di iklim panas .

DAFTAR PUSTAKA

- Boyette, L. C., & Burns, B. (2025). *Physiology, Pulmonary Circulation(Archived)*.
- Brinkman, J. E., & Sharma, S. (2025). *Physiology, Pulmonary(Archived)*.
- Carlström, M., Wilcox, C. S., & Arendshorst, W. J. (2015). Renal autoregulation in health and disease. *Physiological Reviews*, 95(2), 405–511. <https://doi.org/10.1152/physrev.00042.2012>
- Hasanah, U., Supinganto, A., Ariza, D., Marsudi, L. O., Sukmana, D. J., Alvionita, D. N., hardani, Mentari, I. N., Pauzan, Hadi, S., & Ka'bah. (2023). *Buku Ajar Anatomi Fisiologi Manusia* (A. N. Hana, Ed.). Samudra Biru.
- Ichinose, M., Ichinose-Kuwahara, T., Kondo, N., & Nishiyasu, T. (2015). Increasing blood flow to exercising muscle attenuates systemic cardiovascular responses during dynamic exercise in humans. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 309(10), R1234–R1242. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00063.2015>
- Lazovic, B., Zlatkovic-Svenda, M., Durmic, T., Stajic, Z., Djuric, V., & Zugic, V. (2016). The regulation role of carotid body peripheral chemoreceptors in physiological and pathophysiological conditions. *Medicinski Pregled*, 69(11–12), 385–390. <https://doi.org/10.2298/MPNS1612385L>
- Matienzo, D., & Bordonni, B. (2025). *Anatomy, Blood Flow*.
- National Institutes of Health, N. C. I. (2026). *SEER Training Modules: Circulatory Pathways*. U.S. National Institutes of Health, National Cancer Institute. <https://Training.Seer.Cancer.Gov>.
- RYAN, T. J. (1975). PATHOPHYSIOLOGY OF SKIN CAPILLARIES. *International Journal of Dermatology*, 14(10), 708–721. <https://doi.org/10.1111/j.1365-4362.1975.tb00087.x>
- Standring S. (2021). *Gray's Anatomu: The Anatomical Basis of Clinical Practice* (42nd ed.).

BAB 3

PERSIAPAN DAN PERALATAN FLEBOTOMI

Rr. Ajeng Weda Premati, A.Md.AK

A. Pendahuluan

Flebotomi merupakan tindakan medis yang tampak sederhana, namun dampaknya sangat signifikan terhadap akurasi hasil laboratorium. Keberhasilan flebotomi tidak hanya ditentukan oleh keterampilan teknis pengambilan darah, tetapi juga sangat bergantung pada ketepatan persiapan dan pemilihan peralatan yang digunakan. Kesalahan pada tahap awal ini dapat menyebabkan specimen yang kurang representatif, meningkatkan risiko cedera, serta berkontribusi terhadap kesalahan pra-analitik yang berdampak pada kesalahan diagnosis klinis (Review *et al.*, 2019)

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kesalahan pada praanalitik merupakan sumber kesalahan terbesar (46%–68,2%) pada total kesalahan pemeriksaan laboratorium. Fase pra-analitik meliputi persiapan pasien, pengambilan spesimen darah (flebotomi), pelabelan, serta penanganan awal spesimen, yang sebagian besar dilakukan diluar kontrol langsung laboratorium. Oleh karena itu, penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) dan standardisasi di setiap tahapan pemeriksaan sangat penting untuk menjamin validitas hasil dan mendukung keselamatan pasien (Cornes *et al.*, 2017)

B. Persiapan Flebotomi

Pengambilan spesimen darah merupakan tahap awal pemeriksaan laboratorium yang sangat menentukan mutu hasil pemeriksaan. Sebagian besar kesalahan laboratorium terjadi pada fase pra-analitik, sehingga persiapan sumber daya manusia (SDM), pasien, lingkungan, dan peralatan harus dilakukan secara sistematis sesuai standar WHO, Kementerian Kesehatan, dan *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI). Persiapan yang tidak adekuat dapat menyebabkan kesalahan identifikasi pasien, kontaminasi spesimen, hemolisis, hingga risiko cedera petugas.

WHO menekankan bahwa praktik flebotomi yang aman memerlukan perencanaan, pelatihan petugas, ketersediaan alat yang memadai, serta lingkungan kerja yang aman sebagai bagian dari sistem jaminan mutu pelayanan laboratorium.

Tujuan Persiapan Flebotomi

Persiapan flebotomi bertujuan untuk:

1. Menjamin keselamatan pasien dan petugas
2. Memastikan spesimen yang dihasilkan memenuhi persyaratan kualitas
3. Mengurangi risiko kesalahan pra-analitik
4. Mendukung kelancaran prosedur pengambilan darah
5. Menjamin kepatuhan terhadap standar operasional prosedur laboratorium

1. Persiapan Sumber Daya Manusia (Kompetensi Petugas)

Petugas pengambil darah harus memiliki kompetensi profesional yang meliputi:

a. Kompetensi Pengetahuan

Petugas harus memahami:

- 1) Anatomi dan fisiologi sistem vena
- 2) Prinsip identifikasi pasien yang benar
- 3) Jenis spesimen dan kebutuhan pemeriksaan
- 4) Jenis antikoagulan dan pengaruhnya terhadap hasil pemeriksaan
- 5) Urutan pengambilan tabung darah (*order of draw*)

- 6) Prinsip Pencegahan infeksi dan keselamatan kerja
- 7) Penanganan komplikasi pengambilan darah

Menurut (Dhingra, N., Dr Micheline Diepart, Dr Gerald Dziekan, 2010), kompetensi pengetahuan yang baik menurunkan risiko kesalahan pra-analitik secara signifikan.

b. Kompetensi Sikap Profesional

Meliputi:

- 1) Etika pelayanan pasien
- 2) Kepatuhan terhadap prosedur keselamatan termasuk penggunaan APD
- 3) Ketelitian dan tanggung jawab terhadap kualitas spesimen

WHO menekankan bahwa pelatihan petugas merupakan komponen penting untuk mencegah cedera petugas dan kesalahan kualitas spesimen.

2. Persiapan Pasien

Persiapan pasien bertujuan memastikan kondisi pasien sesuai dengan persyaratan pemeriksaan sehingga hasil laboratorium valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

a. Identifikasi Pasien

Identifikasi pasien harus dilakukan menggunakan minimal dua identitas unik atau mungkin tiga (Is, Final and Version, 2017), misalnya:

- 1) Nama lengkap
- 2) Tanggal lahir
- 3) Nomor rekam medis

Kesalahan identifikasi pasien merupakan salah satu penyebab utama kesalahan laboratorium tahap pra-analitik.

b. Edukasi dan Komunikasi

Petugas wajib menjelaskan:

- 1) Tujuan pemeriksaan
- 2) Prosedur pengambilan darah

- 3) Sensasi yang mungkin dirasakan
- 4) Instruksi khusus seperti puasa

Komunikasi yang baik dapat mengurangi kecemasan pasien dan meningkatkan keberhasilan pengambilan darah.

c. Persiapan Klinis Pasien

Beberapa pemeriksaan memerlukan persiapan khusus, antara lain:

- 1) Puasa 8–12 jam
- 2) Pengambilan pada waktu tertentu
- 3) Penghentian konsumsi obat tertentu
- 4) Posisi pasien (duduk/berbaring)

Persiapan pasien yang tidak tepat dapat menyebabkan variasi biologis yang memengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium.

3. Persiapan Lingkungan

Lingkungan pengambilan darah harus:

- a. Area kerja bersih dan terang
- b. Tersedia fasilitas cuci tangan
- c. Tersedia *safety box*
- d. Permukaan kerja mudah didesinfeksi
- e. Peralatan disusun sistematis

WHO menyatakan bahwa area pengambilan darah harus merupakan area yang bersih, tenang, dan memiliki pencahayaan yang cukup untuk menjamin keselamatan pasien dan petugas.

4. Persiapan Peralatan Pengambilan Darah

Peralatan harus tersedia lengkap sebelum prosedur dimulai untuk menghindari interupsi proses pengambilan darah (Is, Final and Version, 2017)

a. Alat Utama

- 1) Jarum *vacutainer* steril sekali pakai/ *sputit*
- 2) *Holder vacutainer*

- 3) Tabung darah sesuai jenis pemeriksaan
- 4) *Tourniquet*

b. Alat Pendukung

- 1) Alkohol *swab* 70%
- 2) Tisu kering
- 3) Plester
- 4) Sarung tangan sekali pakai
- 5) Label identitas spesimen
- 6) Formulir permintaan pemeriksaan
- 7) *Safety box*
- 8) Tempat sampah Infeksius

Urutan	Warna Tutup	Nama Tabung	Zat Aditif	Spesimen	Pemeriksaan Utama	Catatan Penting
1		Botol Kultur Darah	Media Kultur	Darah Utuh	Kultur darah (Mikrobiologi)	Diambil pertama untuk mencegah kontaminasi
2		Tabung Sitrat	Na-sitrat 3,2%	Plasma Sitrat	Pemeriksaan Koagulasi	Rasio darah : antikoagulan 9:1
3		Tabung Serum	Tanpa Aditif / Aktivator Koagulasi	Serum	Kimia Klinik, Imunoserologi	Kimia Klinik, Imunoserologi
4		SST (Serum Separator Tube)	Aktivator Koagulasi + Gel	Serum	Kimia Klinik, Imunoserologi	Ginia Klinik, Imunoserologi
5		Tabung Heparin	Heparin Li/Na	Plasma Heparin	Kimia Klinik, Gas Darah	Kimia Klinik, Gas Darah
6		Tabung EDTA	EDTA K ₂ / K ₃	Darah Utuh	Darah Lengkap	Mengikat kalsium
7		Tabung Bank Darah	EDTA	Darah Utuh	Crossmatch, Golongan Darah	Khusus untuk transfusi
8		Tabung Fluorida	Na-Fluorida + K-Oksalat	Plasma	Pemeriksaan Glukosa	Menghambat glikolisis
9		Tabung Trace Element	Tanpa Aditif / EDTA Khusus	Serum / Plasma	Logam Berat	Bebas kontaminan
10		PPT (Plasma Prep Tube)	EDTA + Gel	Plasma	Pemeriksaan Molekuler	Menjaga stabilitas DNA / RNA

1 Ikuti *order of draw* di atas untuk mencegah kontaminasi antar-tabung.
 2 Pastikan rasio darah antikoagulan tepat, terutama pada **Tabung Sitrat**.
 3 Pilih tabung sesuai dengan jenis pemeriksaan yang diminta.

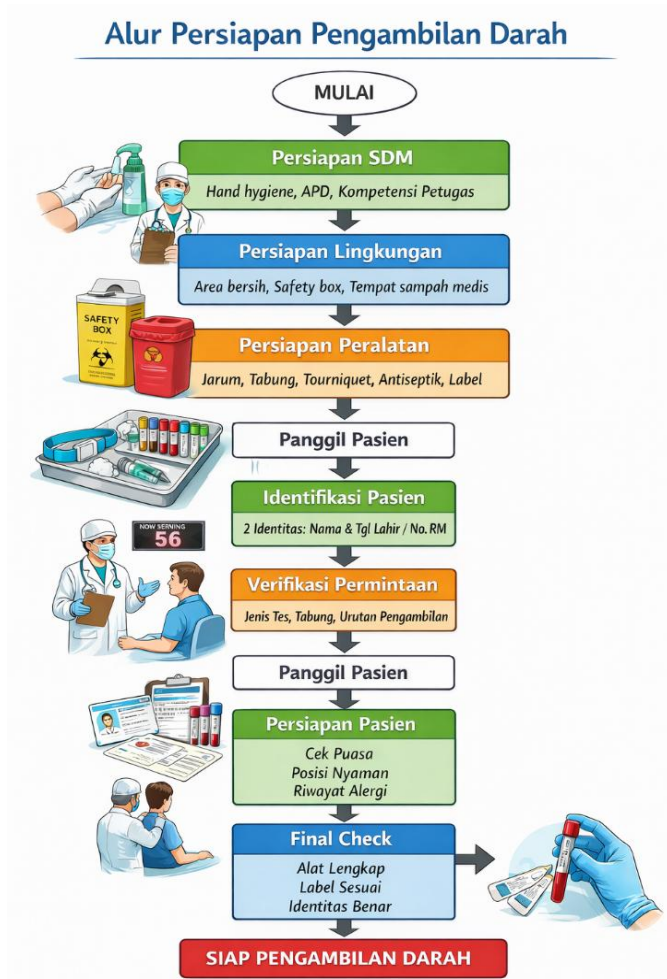
Sumber: CLSI: GP41—Collection of Diagnostic Venous Blood Specimens.
 • WHO. Guidelines on Drawing Blood.
 • McCall & Tankersley. Phlebotomy Essentials.

Gambar 3.1 Jenis Tabung Darah, Zat Aditif, Urutan Pengambilan dan Kegunaannya

WHO menekankan pentingnya ketersediaan jarum steril sekali pakai, tabung spesimen yang sesuai, serta alat pelindung diri untuk menjamin keselamatan pasien dan tenaga kesehatan.

c. Peralatan Keselamatan

- 1) *Safety box*
- 2) Kontainer limbah infeksius
- 3) *Spill kit*
- 4) Alat P3K



Gambar 3.2 Alur Persiapan Pengambilan Darah

d. Dokumentasi Flebotomi

Dokumentasi meliputi:

- 1) Waktu pengambilan darah
- 2) Identitas petugas
- 3) Jenis spesimen
- 4) Kondisi khusus pasien
- 5) Kejadian tidak diharapkan

C. Dampak Ketidaksesuaian Persiapan Flebotomi terhadap Mutu Hasil Laboratorium

Ketidaksesuaian pada tahap persiapan dapat menimbulkan berbagai masalah kualitas spesimen, antara lain (Kani *et al.*, 2024):

1. Hemolisis, akibat penggunaan jarum terlalu kecil atau teknik pengambilan tidak tepat.
2. Koagulasi yang tidak diinginkan (“jendal”), dikarena tabung antikoagulan tidak segera dihomogenkan.
3. Kesalahan identifikasi pasien, yang dapat berakibat pada kesalahan diagnosis dan terapi.
4. Kontaminasi silang, jika urutan pengambilan tabung tidak sesuai standar.
5. Spesimen tidak representatif, akibat kondisi pasien tidak dipersiapkan dengan benar (misalnya tidak puasa).

Oleh sebab itu, penggunaan *checklist* persiapan flebotomi menjadi alat kendali mutu yang efektif untuk memastikan seluruh tahapan telah dilaksanakan sebelum tindakan flebotomi dilakukan (Giavarina and Lippi, 2017)

D. Implementasi Checklist sebagai Bagian Jaminan Mutu

Checklist persiapan flebotomi merupakan bagian dari sistem jaminan mutu internal laboratorium yang berfungsi sebagai:

1. Panduan kerja standar bagi petugas flebotomi
2. Alat monitoring kepatuhan prosedur
3. Dokumentasi proses pra-analitik

4. Bukti implementasi *patient safety*
5. Instrumen audit mutu pelayanan laboratorium

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis checklist secara signifikan meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur standar dan menurunkan insiden kesalahan spesimen, termasuk kesalahan pelabelan dan kesalahan identifikasi pasien (Haynes *et al.*, 2009). Meskipun penelitian tersebut banyak dilakukan pada konteks keselamatan bedah, prosedur flebotomi juga memiliki prinsip yang sama, yaitu identifikasi pasien dan manajemen spesimen. Dengan integrasi checklist dalam praktik rutin, variasi praktik antartugas dapat ditekan, sehingga konsistensi prosedur meningkat.

Dari sudut pandang keselamatan pasien (*patient safety*), integrasi *checklist* mendukung budaya keselamatan dengan mendorong verifikasi aktif sebelum, selama, dan setelah tindakan. *Checklist* memastikan bahwa identifikasi pasien dilakukan secara benar, tabung darah diberi label di hadapan pasien, serta komplikasi pasca prosedur flebotomi diperiksa sebelum pasien meninggalkan ruangan. Praktik ini selaras dengan prinsip keselamatan pasien yang menekankan pencegahan kesalahan sejak awal proses pelayanan (WHO, 2011)

Oleh karena itu, setiap fasilitas pelayanan kesehatan dianjurkan untuk menggunakan checklist persiapan flebotomi yang disesuaikan dengan standar nasional maupun internasional. Dokumentasi juga merupakan bagian penting dalam sistem manajemen mutu laboratorium.

Tabel 3.1 *Checklist* Persiapan dan Peralatan Flebotomi

No	Item Pemeriksaan	Ya	Tidak
Persiapan Petugas			
1	Petugas mencuci tangan		
2	Petugas menggunakan APD		
3	Petugas memverifikasi formulir permintaan pemeriksaan		

No	Item Pemeriksaan	Ya	Tidak
Persiapan Lingkungan			
1	Area kerja bersih dan pencahayaan cukup		
2	Permukaan meja telah didesinfeksi		
3	Fasilitas hand hygiene tersedia		
4	Safety box tersedia dan tidak penuh		
5	Tempat sampah medis tersedia		
Persiapan Peralatan			
1	Jarum steril sekali pakai tersedia		
2	Holder / spuit tersedia		
3	Tabung darah sesuai pemeriksaan tersedia		
4	Tourniquet tersedia		
5	Alkohol swab tersedia		
6	Kapas / kasa steril tersedia		
7	Plester tersedia		
8	Label identitas spesimen tersedia		
9	Safety box dalam jangkauan tangan		
10	Seluruh alat telah disiapkan sebelum tindakan flebotomi dimulai		
Persiapan Pasien			
1	Identitas pasien diverifikasi (minimal 2 identitas)		
2	Pasien telah mendapat penjelasan prosedur		
3	Persiapan pasien sesuai instruksi		
4	(puasa/obat)		
5	Posisi pasien aman dan nyaman		
	Riwayat alergi / sinkop telah ditanyakan		
Final Safety Check			
1	Identitas pasien telah dikonfirmasi ulang		
2	Jenis pemeriksaan dan tabung telah diverifikasi		
3	Semua alat berada dalam jangkauan		
4	Pasien siap dilakukan tindakan		

Sumber: (Simundic *et al.*, 2015)

DAFTAR PUSTAKA

- Cornes, M. *et al.* (2017) "Order of blood draw : Opinion Paper by the European Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working Group for the Preanalytical Phase (WG-PRE)," 55(1), pp. 27-31. Available at: <https://doi.org/10.1515/cclm-2016-0426>.
- Dhingra, N., Dr Micheline Diepart, Dr Gerald Dziekan, D.S.K. (2010) "WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy," *World Health Organization*, pp. 1-105.
- Giavarina, D. and Lippi, G. (2017) "Blood venous sample collection: Recommendations overview and a checklist to improve quality," *Clinical Biochemistry*, 50(10-11), pp. 568-573. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2017.02.021>.
- Haynes, A.B. *et al.* (2009) "A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population," *New England Journal of Medicine*, 360(5), pp. 491-499. Available at: <https://doi.org/10.1056/NEJMsa0810119>.
- Is, T., Final, T.H.E. and Version, D. (2017) "EFLM Recommendation for venous blood sampling," (October).
- Kani, V. *et al.* (2024) "Preanalytical Errors in Hematology: Insights From a Tertiary Care Hospital," *Cureus* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.7759/cureus.69641>.
- Review, M. *et al.* (2019) "Blood sampling guidelines with focus on patient safety and identification - a review," 6(1), pp. 33-37.
- Simundic, A.M. *et al.* (2015) "Compliance of blood sampling procedures with the CLSI H3-A6 guidelines: An observational study by the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) working group for the preanalytical phase (WG-PRE)," *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 53(9), pp. 1321-1331. Available at: <https://doi.org/10.1515/cclm-2014-1053>.

WHO (2011) *Laboratory quality management system: handbook*.
Available at:
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/44665>.

BAB 4

PRINSIP *UNIVERSAL PRECAUTION* DAN PENGENDALIAN INFEKSI

Menik Kasiyati, S.ST.,M.Imun

A. Patogen dan Infeksi

Infeksi adalah suatu kondisi di mana tubuh diserang oleh mikroorganisme patogen penyebab penyakit misalnya penyakit disebabkan oleh virus, jamur, bakteri, atau parasit. Seseorang biasanya memiliki mikroorganisme non-penyebab penyakit (mikroba) pada bagian tubuh antara lain di kulit, saluran pernapasan, dan saluran pencernaan. Mikroorganisme non-patogen ini dapat memasuki bagian tubuh manusia yang sebenarnya mikroba tersebut tidak berada di organ tersebut dan menyebabkan penyakit. Misalnya, bakteri *Escherichia coli* yang biasanya ditemukan di saluran pencernaan, dapat menyebabkan infeksi kandung kemih akibat kebersihan yang buruk. Mikroorganisme infeksius dapat ditularkan ke individu melalui kontak langsung atau tidak langsung atau sebagai infeksi melalui udara, disebut penyakit menular.

Laboratorium kesehatan memiliki mikroorganisme patogen dan non-patogen yang dibawa oleh pasien, pengunjung, dan penyedia layanan kesehatan. Istilah *blood-borne pathogens* (BBP) menggambarkan setiap mikroorganisme infeksius yang ada dalam darah dan cairan serta jaringan tubuh lainnya yang dapat menyebabkan penyakit menular. Contoh mikroorganisme ini Adalah:

1. Hepatitis B dan E
2. HIV atau AIDS

3. Sifilis
4. Malaria

Infeksi nosokomial adalah infeksi yang didapat pasien setelah dirawat di fasilitas perawatan kesehatan, seperti rumah sakit, klinik, panti jompo, atau lembaga psikiatri. Upaya untuk mengendalikan infeksi tersebut, program pengendalian infeksi telah dikembangkan, menggunakan pedoman yang ditetapkan oleh CDC, The Joint Commission, dan badan pengatur negara bagian. Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit, sebagai bagian dari Layanan Kesehatan Masyarakat di Amerika Serikat, mengawasi investigasi dan pengendalian berbagai penyakit, terutama penyakit menular dan perlindungan infeksi bagi pasien dan petugas kesehatan, khususnya saat pengambilan darah, teknik aseptik, yang meliputi hal-hal berikut:

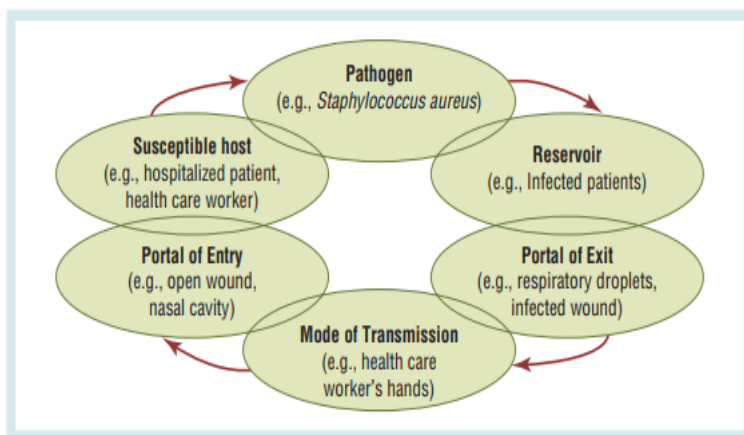
1. Kebersihan tangan (mencuci tangan atau menggunakan cairan pembersih tangan berbasis alkohol)
2. Penggunaan pakaian pelindung dan alat pelindung diri
3. Pengelolaan limbah bahan yang terkontaminasi
4. Penggunaan larutan pembersih yang tepat
5. Penggunaan tindakan pencegahan standar
6. Penggunaan prosedur steril bila diperlukan

Tindakan perlindungan ini harus menjadi bagian dari prosedur rutin dan standar praktik petugas kesehatan. Karena setiap fasilitas kesehatan memiliki program pengendalian infeksi dan manual kebijakan sendiri, petugas kesehatan harus membaca dan memahami keduanya.

Apabila petugas kesehatan bekerja dengan metode *homecare*, sangat penting untuk memiliki pengetahuan tentang protokol pengendalian infeksi untuk perawatan Kesehatan di rumah, karena rumah adalah lingkungan yang tidak terkontrol dan tidak dapat diprediksi untuk memberikan perawatan. Infeksi dapat ditularkan melalui berbagai cara, dan setiap petugas kesehatan harus menyadari bahwa ia dapat terinfeksi dan dapat menularkan agen infeksi (Diana Garza; Kathleen Becan-McBride, 2015).

B. Rantai Infeksi

Penularan infeksi membutuhkan kehadiran sejumlah komponen, yang membentuk apa yang disebut sebagai rantai infeksi (Gambar 4.1). Enam komponen kunci, atau "mata rantai" dalam rantai tersebut adalah agen infeksius, reservoir, jalur keluar, sarana penularan, jalur masuk, dan inang yang rentan. Rantai tersebut harus lengkap agar infeksi dapat terjadi. Jika proses infeksi dihentikan pada komponen atau mata rantai mana pun, infeksi dapat dicegah. Jika patogen berhasil memasuki inang yang rentan, rantai tersebut lengkap, inang menjadi sumber baru mikroorganisme infeksius, dan proses infeksi berlanjut.



Gambar 4.1 Rantai infeksi

Sumber: (Diana Garza; Kathleen Becan-McBride, 2015)

1. Agen infeksius

Agen infeksius, juga disebut agen penyebab, adalah mikroba patogen yang bertanggung jawab menyebabkan infeksi. Cara memutus rantai penularan adalah dengan deteksi dan pengobatan dini agen infeksi dapat menghambat peluang penyebarannya.

2. Reservoir

Sumber agen infeksius disebut reservoir, yaitu tempat di mana mikroba dapat bertahan hidup dan tumbuh atau berkembang biak. Reservoir meliputi manusia, hewan, makanan, air, tanah, dan barang serta peralatan yang terkontaminasi. Individu atau hewan yang terinfeksi mikroba patogen disebut inang reservoir. Inang reservoir manusia dapat berupa pasien, personel, atau pengunjung dan termasuk mereka yang menderita penyakit aktif, mereka yang sedang dalam masa inkubasi penyakit, dan pembawa penyakit kronis. Reservoir lain untuk mikroba yang berpotensi menular adalah flora normal seseorang (mikroorganisme yang biasanya hidup di kulit dan area lain dari tubuh manusia). Barang dan peralatan yang terkontaminasi dapat menjadi sumber utama agen infeksius. Kemampuan benda mati ini untuk menularkan agen infeksius bergantung pada jumlah kontaminasi, viabilitas atau kemampuan mikroba untuk bertahan hidup pada benda tersebut, virulensi atau tingkat kemampuan mikroba dalam menyebabkan penyakit, dan lamanya waktu yang telah berlalu sejak benda tersebut terkontaminasi. Misalnya, HBV, virus penyebab hepatitis B, jauh lebih virulen daripada virus imunodefisiensi manusia (HIV), virus penyebab AIDS, karena jumlah materi infeksius yang lebih kecil mampu menyebabkan penyakit.

Cara memutus rantai penularan Adalah dengan mendisinfeksi area kerja membunuh agen infeksi dan menghilangkan sumber penularan.

3. Jalan Keluar

Jalur keluar adalah cara agen infeksius dapat meninggalkan inang reservoir. Agen infeksius dapat keluar dari inang reservoir melalui sekret dari mata, hidung, atau mulut, eksudat dari luka, spesimen jaringan, darah dari lokasi tusukan vena dan tusukan kulit, dan ekskresi feses dan urin. Cara memutus rantai penularan adalah dengan membuang jarum dan lanset ke dalam wadah benda tajam

yang tertutup rapat, dan buang bahan-bahan terkontaminasi lainnya ke dalam wadah biohazard, serta pastikan tabung dan wadah spesimen tetap tertutup rapat. Setelah bahan-bahan terkontaminasi berada dalam wadah yang sesuai yang tetap tertutup rapat, agen infeksius masih memiliki reservoir tetapi tidak memiliki jalan keluar.

4. Cara Penularan

Cara penularan infeksi merupakan metode yang digunakan agen infeksius untuk berpindah dari reservoir ke individu yang rentan. Cara penularan infeksi dapat melalui udara, kontak, tetesan, vektor, dan kendaraan. Mikroba yang sama dapat ditularkan melalui lebih dari satu jalur.

Setelah agen infeksi meninggalkan reservoir, ia harus memiliki cara untuk mencapai inang yang rentan. Cara penularan meliputi:

- a. Kontak langsung: Inang yang tidak terlindungi menyentuh atau disentuh oleh reservoir.
- b. Tetesan: Inang menghirup materi dari reservoir, seperti tetesan aerosol dari orang yang terinfeksi.
- c. Penularan melalui udara: Inti aerosol kering yang beredar di arus udara atau menempel pada partikel debu dihirup.
- d. Perantara: Makanan atau air yang terkontaminasi tertelan.
- e. Vektor: Parasit seperti malaria ditularkan melalui gigitan nyamuk.

Cara untuk memutus rantai penularan adalah dengan sanitasi tangan, Tindakan Pencegahan Standar (*Standart Precaution*), dan tindakan pencegahan berbasis penularan.

5. Jalan Masuk

Jalur masuk adalah cara agen infeksius dapat memasuki inang yang rentan. Jalur masuk meliputi lubang tubuh; selaput lendir mata, hidung, atau mulut; dan luka pada kulit. Jalur masuk pasien dapat terpapar selama prosedur invasif seperti kateterisasi, pengambilan darah vena, pengambilan darah dari jari, dan pengambilan darah dari tumit. Jalur masuk petugas kesehatan dapat terpapar

selama tumpahan dan percikan spesimen infeksius atau yang disebabkan oleh tusukan jarum dan cedera dari benda tajam lainnya.

Cara memutus rantai penularan dengan disinfeksi dan sterilisasi serta kepatuhan ketat terhadap SP (Prosedur Operasi Standar) dan tindakan pencegahan berbasis penularan memblokir jalur masuk penularan.

6. Host/Tuan Rumah yang Rentan

Inang yang rentan adalah seseorang dengan kemampuan yang menurun untuk melawan infeksi. Faktor-faktor yang memengaruhi kerentanan meliputi usia, kesehatan, dan status kekebalan tubuh. Misalnya, bayi baru lahir lebih rentan terhadap infeksi karena sistem kekebalan tubuh mereka masih dalam tahap pembentukan, dan orang lanjut usia lebih rentan karena sistem kekebalan tubuh mereka melemah seiring bertambahnya usia. Penyakit, pengobatan antibiotik, obat immunosupresif, dan prosedur seperti pembedahan, anestesi, dan pemasangan kateter semuanya dapat membuat pasien lebih rentan terhadap infeksi. Seseorang yang sehat yang telah menerima vaksinasi terhadap infeksi virus tertentu atau telah pulih dari infeksi tersebut telah mengembangkan antibodi terhadap virus tersebut dan dianggap kebal, atau kecil kemungkinannya untuk terkena penyakit tersebut.

Cara memutus rantai penularan adalah dengan tindakan pencegahan khusus harus diperhatikan saat bekerja di ruang perawatan bayi dan di ruang isolasi yang ditunjuk untuk melindungi pasien yang rentan. Para pekerja harus selalu memperbarui imunisasi dan tes yang diperlukan bagi petugas kesehatan. Menjaga gaya hidup sehat sangat penting bagi petugas kesehatan (Strasinger, 2019).

C. Program Pengendalian Infeksi

Program pengendalian infeksi yang umum menerapkan prosedur yang bertujuan untuk memutus rantai infeksi, memantau dan mengumpulkan data tentang semua infeksi yang

terjadi di dalam institusi, dan menetapkan tindakan pencegahan khusus jika terjadi wabah infeksi tertentu.

1. Pemeriksaan dan Imunisasi Karyawan

Salah satu cara penting program pengendalian infeksi untuk mencegah infeksi adalah melalui program skrining dan imunisasi karyawan. Skrining untuk penyakit menular biasanya dilakukan sebelum atau pada saat bekerja dan secara teratur selama masa kerja.

2. Evaluasi dan Pengobatan

Program pengendalian infeksi juga mencakup evaluasi dan pengobatan bagi karyawan yang terpapar infeksi di tempat kerja. Ini termasuk evaluasi medis rahasia yang diwajibkan OSHA, pengobatan, konseling, dan tindak lanjut sebagai akibat dari paparan patogen yang ditularkan melalui darah.

3. Pengawasan

Fungsi utama lain dari program pengendalian infeksi adalah pengawasan, atau pemantauan. Ini melibatkan pemantauan pasien dan karyawan yang berisiko tertular infeksi serta pengumpulan dan evaluasi data tentang infeksi yang diderita oleh pasien dan karyawan (Kathryn A Booth; Lillian Mundt, 2016).

D. Kewaspadaan Standar

Tindakan pencegahan universal diperkenalkan oleh pusat pengendalian dan pencegahan penyakit/centers for disease control and prevention (CDC) pada tahun 1985 sebagai respons terhadap epidemi hiv. Pedoman ini menetapkan pendekatan standar untuk mencegah penularan patogen yang ditularkan melalui darah melalui paparan darah dan bahan-bahan yang berpotensi menular lainnya. Menurut administrasi keselamatan dan kesehatan kerja, bahan-bahan yang berpotensi menular lainnya meliputi: cairan tubuh manusia, seperti air mani, sekresi vagina, cairan serebrospinal, cairan sinovial, cairan pleura, cairan perikardial, cairan peritoneum, cairan amnion, air liur yang ditemukan dalam prosedur gigi, cairan tubuh apa pun

yang terlihat terkontaminasi darah, jaringan atau organ manusia yang tidak difiksasi, kecuali kulit utuh kultur sel atau jaringan yang mengandung HIV, kultur organ, dan media atau larutan kultur yang mengandung HIV atau virus hepatitis B (HBV); dan darah, organ, atau jaringan dari hewan percobaan yang terinfeksi HIV atau HBV.

Pada tahun 1996, pedoman untuk tindakan pencegahan isolasi di rumah sakit dikeluarkan oleh cdc, yang mengintegrasikan elemen inti dari tindakan pencegahan universal dan isolasi zat tubuh ke dalam apa yang kemudian dikenal sebagai tindakan pencegahan standar. Selain tindakan pencegahan standar, pedoman tersebut memperkenalkan 3 kategori tindakan pencegahan berbasis penularan—melalui udara, tetesan, dan kontak—yang dimaksudkan untuk digunakan bersamaan dengan tindakan pencegahan standar untuk mencegah penyebaran agen infeksi tertentu (Nancy L. Kopitnik; Chadi I. Kahwaji., 2025).

E. Metode Pengendalian Infeksi

1. Hand Hygiene/Kebersihan Tangan

Kontak tangan merupakan metode penularan infeksi yang paling utama. Proses pelayanan kepada pasien akan berpindah dari satu pasien ke pasien lain selama jam kerja, tindakan pencegahan yang tidak diperhatikan akan menjadi sarana penularan infeksi yang tak terbatas. Kebersihan tangan meliputi mencuci tangan dengan sabun dan penggunaan pembersih antiseptik berbasis alcohol. Pembersih dengan menggunakan alcohol dapat digunakan ketika tangan tidak terlihat terkontaminasi (Strasinger, 2019).

Pedoman CDC/HICPAC merekomendasikan penggunaan pembersih tangan antiseptik berbasis alcohol (gel, busa, dan cairan bilas) sebagai pengganti mencuci tangan selama tangan tidak terlihat kotor. Produk-produk ini telah terbukti memiliki aktivitas mikrobisida (merusak mikroba) yang unggul. Pembersih yang cukup harus digunakan untuk menutupi seluruh permukaan tangan,

termasuk di antara jari-jari, dan alkohol harus dibiarkan menguap untuk mencapai antiseptik yang tepat (Diana Garza; Kathleen Becan-McBride, 2015).

Perbedaan antara mencuci tangan dengan menggunakan handsanitizer tergantung pada tingkat kontaminasi dan tingkat aktivitas antimikroba yang dibutuhkan. Prosedur mencuci tangan rutin menggunakan sabun biasa dan air untuk menghilangkan kotoran dan bakteri sementara secara mekanis. Antiseptik tangan membutuhkan penggunaan sabun antimikroba untuk menghilangkan, membunuh, atau menghambat mikroorganisme sementara.

2. Alat Pelindung Diri

a. Sarung tangan

Sarung tangan bersih namun tidak steril disebabkan karena saat mengumpulkan atau menangani darah dan cairan tubuh lainnya, menangani barang-barang yang terkontaminasi, dan menyentuh kulit atau selaput lendir yang tidak utuh. Penggunaan sarung tangan harus ditarik hingga menutupi manset gaun atau jas lab untuk memberikan perlindungan yang memadai. Tiga alasan utama untuk mengenakan sarung tangan adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk mencegah kontaminasi tangan saat menangani darah atau cairan tubuh atau saat menyentuh selaput lendir atau kulit yang tidak utuh
- 2) Untuk mengurangi kemungkinan penularan organisme pada tangan personel ke pasien selama prosedur invasif atau prosedur lain yang melibatkan sentuhan pada kulit atau selaput lendir pasien
- 3) Untuk meminimalkan kemungkinan penularan mikroorganisme menular dari satu pasien ke pasien lain

Cara Melepas Sarung Tangan yang Benar

Setelah digunakan, sarung tangan harus segera dilepas dengan cara aseptik dan dibuang. Untuk melepas sarung tangan dengan benar, pegang satu sarung tangan di pergelangan tangan dan tarik dari dalam ke luar hingga terlepas dari tangan, sehingga berada di telapak tangan yang masih bersarung tangan. Selipkan jari-jari tangan yang tidak bersarung tangan di bawah sarung tangan kedua di pergelangan tangan dan tarik sarung tangan tersebut hingga terlepas dari tangan, sehingga satu sarung tangan berada di dalam sarung tangan lainnya dengan permukaan yang terkontaminasi berada di dalam. Tangan harus segera dibersihkan setelah melepas sarung tangan dan sebelum menangani pasien lain.

b. Gaun

Gaun pelindung yang bersih, tidak steril, dan tahan cairan dikenakan oleh petugas kesehatan untuk melindungi kulit dan mencegah pakaian kotor selama aktivitas perawatan pasien di mana percikan atau semprotan darah atau cairan tubuh mungkin terjadi atau saat memasuki ruang isolasi (lihat Prosedur Isolasi, di bawah). Gaun steril juga dikenakan untuk melindungi pasien tertentu (seperti bayi baru lahir dan pasien dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah) dari kontaminan pada pakaian petugas kesehatan. Sebagian besar gaun terbuat dari kain atau kertas sekali pakai, berukuran cukup besar untuk menutupi pakaian dengan memadai, memiliki lengan panjang dengan manset rajutan, dan dikancingkan di bagian belakang.

Cara Memakai dan Melepas Gaun Pelindung

Saat mengenakan gaun pelindung, hanya permukaan bagian dalam gaun yang boleh disentuh. Gaun yang dikenakan dengan benar memiliki lengan yang ditarik hingga ke pergelangan tangan, ikat pinggang diikat, dan gaun tumpang tindih, tertutup sepenuhnya, dan dikencangkan dengan aman. Gaun dilepas dari

bagian dalam dengan mengeluarkan lengan dari lengan baju. Gaun kemudian dipegang menjauh dari tubuh, dilipat dengan permukaan luar yang terkontaminasi di bagian dalam, dan digulung menjadi bundel untuk dibuang.

c. Jas Laboratorium

Jas laboratorium, seperti gaun, dikenakan untuk melindungi kulit dan mencegah pakaian petugas kesehatan kotor selama aktivitas perawatan pasien di mana percikan atau semprotan darah atau cairan tubuh mungkin terjadi. Jas laboratorium merupakan pakaian wajib untuk sebagian besar situasi pengambilan darah. Jas laboratorium yang digunakan untuk pengumpulan dan penanganan spesimen umumnya terbuat dari katun atau bahan sintetis tahan cairan, memiliki lengan panjang dengan manset rajut, dan tersedia dalam model yang dapat digunakan kembali dan sekali pakai.

d. Masker, Face shield dan Goggles

Masker dikenakan untuk melindungi dari tetesan yang dihasilkan oleh batuk atau bersin. Untuk mengenakan masker, letakkan di atas hidung dan mulut Anda. Sesuaikan tali logam (jika ada) agar pas di hidung Anda. Untuk masker dengan tali pengikat, kencangkan tali bagian atas di sekitar bagian atas kepala Anda; kemudian ikat tali bagian bawah di belakang leher Anda. Jika masker memiliki pengikat elastis, selipkan di sekitar telinga Anda. Pelindung wajah atau masker dan kacamata dikenakan untuk melindungi mata, hidung, dan mulut dari percikan atau semprotan cairan tubuh. Jika suatu aktivitas membutuhkan kacamata, maka aktivitas tersebut juga membutuhkan masker. Beberapa masker memiliki pelindung mata plastik yang terpasang.

e. Respirator

Respirator N95 yang disetujui NIOSH diperlukan saat memasuki ruangan pasien dengan tuberkulosis paru dan penyakit lain dengan penularan melalui udara. Respirator harus pas dengan rapat tanpa kebocoran udara.

3. Cara memakai dan melepas Pakaian Pelindung

Saat mengenakan pakaian pelindung lengkap seperti gaun, masker, dan sarung tangan, gaun dikenakan terlebih dahulu, Masker dikenakan selanjutnya, pastikan menutupi hidung dan mulut. Sarung tangan dikenakan terakhir dan ditarik hingga menutupi manset gaun. Pakaian pelindung dilepas di pintu sebelum meninggalkan ruang pasien atau ruang tunggu. Pakaian pelindung harus dilepas secara aseptik (steril atau bebas patogen) untuk mencegah kontaminasi pada pemakainya. Sarung tangan dilepas terlebih dahulu, berhati-hati agar tidak menyentuh permukaan yang terkontaminasi dengan tangan yang tidak bersarung tangan. Gaun dilepas selanjutnya, ditarik dari bahu ke arah tangan sehingga bagian dalamnya menghadap keluar. Gaun harus dipegang menjauh dari tubuh dan digulung menjadi bundel sebelum dibuang. Masker dilepas terakhir, hanya menyentuh talinya. Tangan kemudian harus segera didesinfeksi.

F. Prosedur Isolasi

Salah satu cara program pengendalian infeksi untuk meminimalkan penyebaran infeksi adalah melalui penetapan prosedur isolasi. Prosedur isolasi memisahkan pasien dengan infeksi menular tertentu dari kontak dengan pasien lain dan membatasi kontak mereka dengan personel rumah sakit dan pengunjung. Mengisolasi pasien memerlukan perintah dokter dan diimplementasikan baik untuk mencegah penyebaran infeksi dari pasien yang menderita atau diduga menderita penyakit menular atau untuk melindungi pasien yang sistem kekebalannya terganggu. Pasien paling sering diisolasi di kamar

pribadi. Kartu atau tanda yang menunjukkan jenis isolasi beserta deskripsi tindakan pencegahan yang diperlukan biasanya ditempelkan di pintu pasien. Troli berisi perlengkapan yang dibutuhkan untuk memasuki ruangan atau merawat pasien biasanya ditempatkan di lorong di luar pintu.

1. Isolasi Pelindung/Terbalik

Isolasi protektif atau isolasi terbalik digunakan untuk pasien yang sangat rentan terhadap infeksi. Dalam jenis isolasi ini, tindakan perlindungan diambil untuk mencegah petugas kesehatan dan orang lain menularkan infeksi kepada pasien, bukan sebaliknya. Pasien yang mungkin memerlukan isolasi protektif termasuk mereka yang memiliki fungsi kekebalan tubuh yang tertekan atau terganggu, seperti pasien luka bakar, pasien transplantasi organ, pasien AIDS, dan pasien kemoterapi neutropenia (memiliki jumlah neutrofil rendah).

2. Sistem Isolasi Tradisional

Dahulu, CDC merekomendasikan dua jenis sistem isolasi: sistem spesifik kategori dan sistem spesifik penyakit. Sistem spesifik kategori memiliki tujuh kategori isolasi berbeda yang mencakup banyak penyakit dan seringkali mengakibatkan isolasi pasien yang berlebihan dan biaya tambahan yang tidak perlu. Sistem spesifik penyakit didasarkan pada cara penularan penyakit umum. Sebuah bagan mencantumkan penyakit dan mengidentifikasi tindakan pencegahan isolasi spesifik yang direkomendasikan untuk masing-masing penyakit. Diagnosis atau kecurigaan adanya penyakit menular diperlukan untuk menerapkan salah satu sistem tersebut.

3. Pencegahan Universal/Universal Precaution

Tindakan pencegahan universal/Universal Precaution (UP) diterapkan setelah laporan tentang petugas kesehatan yang terinfeksi HIV melalui tusukan jarum dan paparan lain terhadap darah yang terkontaminasi HIV. UP menggantikan tindakan pencegahan darah/cairan tubuh dan diikuti untuk semua kategori isolasi. Di bawah UP, darah dan cairan tubuh

tertentu dari semua individu dianggap berpotensi menular. Pengenalan UP mengubah fokus pengendalian infeksi dari pencegahan penularan infeksi antar pasien, menjadi pencegahan penularan dari pasien ke personel, dan merupakan bagian yang wajib dari rencana pengendalian infeksi secara keseluruhan.

G. Pedoman untuk Tindakan Pencegahan Isolasi

Pedoman ini untuk mencakup tindakan pencegahan untuk mencegah penularan agen infeksi di semua pengaturan perawatan kesehatan, berisi dua tingkatan tindakan pencegahan. Tingkat pertama, tindakan pencegahan standar, menentukan tindakan pencegahan yang harus digunakan dalam merawat semua pasien terlepas dari diagnosis atau status infeksi yang diduga. Tingkat kedua, tindakan pencegahan berbasis penularan, menentukan tindakan pencegahan yang harus digunakan untuk pasien yang dicurigai atau diketahui terinfeksi patogen tertentu yang ditularkan melalui udara, tetesan, atau kontak. Pedoman ini juga mencantumkan kondisi klinis spesifik yang sangat mencurigakan adanya infeksi dan menentukan tindakan pencegahan berbasis penularan yang sesuai untuk digunakan untuk masing-masing kondisi, selain tindakan pencegahan standar, sampai diagnosis dapat dibuat.

1. Tindakan Pencegahan Standar

Tindakan pencegahan standar harus digunakan dalam perawatan semua pasien dan dimaksudkan sebagai strategi utama untuk pengendalian infeksi nosokomial yang berhasil. Tindakan ini menggabungkan fitur utama UP dan BSI untuk meminimalkan risiko penularan infeksi dari sumber yang diketahui maupun yang tidak diketahui. Tindakan pencegahan standar berlaku untuk darah, semua cairan tubuh (termasuk semua sekresi dan ekskresi kecuali keringat, baik yang mengandung darah yang terlihat maupun tidak), kulit yang tidak utuh, dan selaput lendir.

2. Tindakan Pencegahan Berbasis Penularan

Tindakan pencegahan berbasis penularan harus digunakan untuk pasien yang diketahui atau diduga terinfeksi atau terkolonisasi oleh patogen yang sangat menular atau signifikan secara epidemiologis (terkait dengan studi epidemi) yang memerlukan tindakan pencegahan khusus selain tindakan pencegahan standar. Tindakan pencegahan dapat dikombinasikan untuk penyakit yang memiliki lebih dari satu cara penularan. Terdapat tiga jenis tindakan pencegahan berbasis penularan:

- a. Tindakan pencegahan melalui udara atau yang setara, yang harus digunakan sebagai tambahan terhadap tindakan pencegahan standar untuk pasien yang diketahui atau diduga terinfeksi mikroorganisme yang ditularkan melalui intinya tetesan udara (partikel lebih kecil dari 5 mm)
- b. Tindakan pencegahan melalui tetesan atau yang setara, yang harus digunakan sebagai tambahan terhadap tindakan pencegahan standar untuk pasien yang diketahui atau diduga terinfeksi mikroorganisme yang ditularkan melalui tetesan (partikel lebih besar dari 5 mm), yang dihasilkan ketika pasien berbicara, batuk, atau bersin dan selama prosedur tertentu seperti penyedotan
- c. Tindakan pencegahan melalui kontak atau yang setara, yang harus digunakan sebagai tambahan terhadap tindakan pencegahan standar ketika pasien diketahui atau diduga terinfeksi atau dikolonisasi oleh mikroorganisme yang penting secara epidemiologis yang dapat ditularkan melalui kontak langsung dengan pasien atau kontak tidak langsung dengan permukaan atau barang perawatan pasien (Strasinger, 2019).

H. Flebotomi di Area Isolasi

Tindakan pencegahan khusus harus dilakukan dengan peralatan flebotomi dan spesimen yang dikumpulkan di area isolasi. Bawalah hanya peralatan yang diperlukan (bukan baki

flebotomi) ke ruang isolasi. Namun, pastikan untuk menyertakan tabung pengumpul duplikat dan persediaan yang cukup untuk melakukan venipuncture kedua jika perlu. Semua peralatan, termasuk APD, yang dibawa ke dalam ruangan harus ditinggalkan di dalam ruangan dan, bila perlu, dibuang ke dalam wadah sampah berlabel. Torniket, Kasa, kapas alkohol, dan pena mungkin sudah ada di dalam ruangan. Bersihkan kontaminasi darah dari spesimen yang diambil dari ruangan, dan tempatkan spesimen dalam kantong plastik yang terletak di dekat atau tepat di luar pintu. Buka kantong sebelum pengambilan spesimen sehingga anda dapat menambahkan tabung ke dalam kantong tanpa menyentuh bagian luar kantong dengan sarung tangan atau tabung yang terkontaminasi, Jika diperlukan penggunaan kantong ganda, kantong bersih yang terbuka harus tersedia tepat di luar ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Diana Garza; Kathleen Becan-McBride. (2015). *Phlebotomy Handbook Blood Specimen Collection from Basic to Advance* (9th ed.).
- Kathryn A Booth; Lillian Mundt. (2016). *Phlebotomy A Competency-Based Approach* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Nancy L. Kopitnik; Chadi I. Kahwaji. (2025). Universal Precautions. *National Library of Medicine*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470223/>
- Strasinger, S. K. M. S. D. L. (2019). *The Phlebotomy Textbook* (Fourth ed.). F. A. Davis Company.

BAB

5

PENANGANAN KECELAKAAN KERJA

Uki Wulangita, S.ST

A. Pendahuluan

Flebotomi adalah prosedur medis yang melibatkan pengambilan sampel darah dari pembuluh darah pasien, baik untuk tujuan diagnostik, terapi, atau penelitian. Prosedur ini menjadi bagian integral dalam hampir semua fasilitas medis, dari rumah sakit besar hingga klinik kecil. Flebotomi digunakan untuk memeriksa kondisi medis pasien atau untuk terapi seperti pengambilan darah untuk donor. Meskipun prosedur ini terbilang rutin, seringkali terjadi kecelakaan kerja yang dapat membahayakan tenaga medis yang terlibat. Beberapa kecelakaan umum yang terjadi dalam flebotomi adalah needlestick injuries (tusukan jarum), paparan darah atau cairan tubuh, dan cedera fisik akibat postur yang buruk atau lingkungan kerja yang tidak memadai. Kecelakaan kerja ini dapat mengakibatkan paparan terhadap berbagai patogen berbahaya, seperti hepatitis B, hepatitis C, dan HIV. Ketika needlestick injuries terjadi, ada kemungkinan virus atau bakteri dapat ditularkan dari pasien yang terinfeksi ke petugas medis, yang dapat menyebabkan penyakit jangka panjang. Selain itu, ada juga risiko psikologis yang terkait dengan kecelakaan ini, seperti stres atau kecemasan pada tenaga medis yang terlibat dalam kejadian tersebut.

(CDC, 2025) melaporkan bahwa sekitar 3 juta petugas kesehatan di seluruh dunia mengalami insiden needlestick setiap tahun, yang menggambarkan potensi risiko yang sangat besar dalam prosedur flebotomi. Selain itu, paparan darah atau cairan tubuh lainnya yang dapat terjadi dalam prosedur ini meningkatkan risiko penularan berbagai penyakit infeksi. Risiko lain yang sering diabaikan adalah kecelakaan fisik akibat postur tubuh yang tidak benar, terutama dalam prosedur yang memerlukan posisi tubuh yang canggung untuk mengakses pembuluh darah pasien (Salsabila et al., 2021).

Pencegahan kecelakaan kerja dalam flebotomi memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai berbagai risiko yang ada, serta penerapan prosedur keselamatan yang tepat. (Dhingra, N., Dr Micheline Diepart, Dr Gerald Dziekan, 2010) menekankan pentingnya pelatihan yang berkelanjutan, penggunaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai, serta pemantauan yang ketat terhadap prosedur untuk mengurangi potensi kecelakaan (Salsabila et al., 2021).

Penting untuk menyadari bahwa meskipun flebotomi adalah prosedur yang sering dilakukan, keamanan kerja tidak dapat dipandang remeh. Pelatihan keselamatan yang terus-menerus adalah kunci untuk memastikan bahwa setiap tenaga medis siap menghadapi berbagai risiko, baik itu paparan darah, cedera fisik, maupun risiko psikologis akibat stres yang timbul selama prosedur (U.S. Departement Of Labor OSHA, 2022).

B. Jenis-Jenis Kecelakaan Kerja pada Flebotomi

1. *Needlestick Injuries* (Tusukan Jarum)

Needlestick injuries (tusukan jarum) adalah jenis kecelakaan kerja yang paling umum dalam prosedur flebotomi. Insiden ini terjadi ketika jarum atau alat tajam lainnya, seperti lancet atau pisau bedah kecil, mengenai kulit atau tubuh petugas medis yang sedang melakukan prosedur. Risiko utama dari kecelakaan ini adalah paparan darah pasien yang bisa mengandung patogen berbahaya seperti hepatitis B, hepatitis C, dan HIV. Penularan penyakit melalui

needlestick sangat serius, mengingat potensi infeksi yang bisa terjadi bahkan pada satu kejadian needlestick yang tidak terdeteksi(Dhingra, N., Dr Micheline Diepart, Dr Gerald Dziekan, 2010; Jain et al., 2020).



Gambar 5.1 Needle Stick Injury

(CDC, 2025) melaporkan bahwa needlestick injuries terjadi pada 3 juta petugas kesehatan di seluruh dunia setiap tahunnya, sebuah angka yang sangat besar dan mencerminkan tingkat keparahan risiko yang dihadapi oleh tenaga medis di seluruh dunia. Setiap tahun, lebih dari seratus ribu insiden needlestick terjadi di Amerika Serikat saja, yang berarti lebih dari seratus ribu petugas kesehatan berisiko tertular penyakit melalui paparan darah dari pasien mereka. Untuk memitigasi risiko ini, (CDC, 2025) menyarankan penggunaan alat dengan perangkat safety-engineered seperti jarum yang dapat diamankan otomatis setelah digunakan. Penggunaan perangkat ini dapat mengurangi insiden needlestick injuries secara signifikan, dengan penurunan hingga 60% berdasarkan penelitian.

Selain itu, pelatihan yang efektif dan pemahaman tentang bagaimana mengelola alat medis dengan aman, serta teknik pengambilan darah yang tepat, sangat penting dalam mencegah kecelakaan semacam ini. Para tenaga medis juga diharapkan untuk mengikuti prosedur yang benar dan menggunakan sistem pelaporan untuk setiap kejadian, guna memperbaiki keselamatan di masa depan (CDC, 2025).

2. Paparan Darah dan Cairan Tubuh

Paparan darah dan cairan tubuh adalah salah satu risiko utama yang harus diwaspadai oleh petugas medis selama prosedur flebotomi. Paparan ini bisa terjadi dalam berbagai cara, misalnya darah yang terpercik ke wajah atau kulit, atau jika darah pasien terpapar langsung ke mata atau mulut petugas. (CDC, 2025) menyebutkan bahwa pekerja medis sering terpapar darah atau cairan tubuh pasien yang mengandung virus atau bakteri berbahaya. Penyakit menular seperti hepatitis B, hepatitis C, dan HIV dapat ditularkan melalui darah yang terkontaminasi, yang membuat paparan darah menjadi salah satu risiko terbesar dalam pekerjaan medis (Alfulayw et al., 2021).



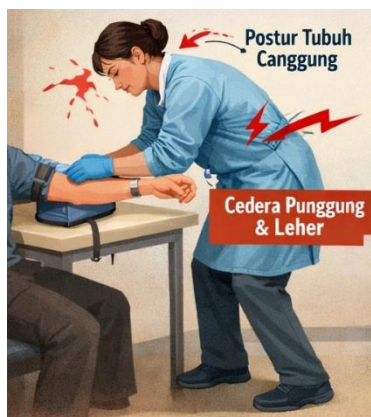
Gambar 5.2 Paparan Darah dan Cairan Tubuh

Penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan, masker wajah, pelindung mata, dan gaun pelindung sangat dianjurkan untuk mencegah paparan langsung terhadap darah. (Dhingra, N., Dr Micheline Diepart, Dr Gerald Dziekan, 2010) juga menggarisbawahi pentingnya penggunaan APD secara konsisten selama prosedur flebotomi, untuk mengurangi risiko terpapar darah yang

dapat mengandung patogen. Penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa pelatihan yang memadai dan kepatuhan terhadap standar keselamatan dapat mengurangi tingkat paparan darah dan cairan tubuh dalam lingkungan medis.

3. Kecelakaan Fisik

Kecelakaan fisik seringkali menjadi konsekuensi dari posisi tubuh yang tidak ergonomis atau lingkungan kerja yang tidak aman. Flebotomis sering harus bekerja dalam posisi tubuh yang canggung atau tidak nyaman, misalnya ketika mengambil darah dari pasien yang berada dalam posisi sulit dijangkau. Hal ini dapat menyebabkan cedera muskuloskeletal seperti nyeri punggung, leher, dan bahu, yang semakin memburuk seiring waktu jika tidak diatasi. (Bouya et al., 2020) mencatat bahwa penggunaan meja yang dapat disesuaikan dan kursi yang ergonomis dapat membantu mengurangi masalah muskuloskeletal yang sering dialami oleh petugas medis, terutama dalam prosedur seperti flebotomi. Selain itu, kebijakan tempat kerja yang lebih baik, seperti pengaturan posisi pasien yang lebih efisien dan penggunaan alat medis yang lebih mudah dijangkau, dapat mengurangi cedera akibat postur tubuh yang buruk (Dhingra, N., Dr Micheline Diepart, Dr Gerald Dziekan, 2010).



Gambar 5.3 Kecelakaan Fisik

C. Pencegahan Kecelakaan Kerja pada Flebotomi

1. Prosedur Standar dalam Flebotomi

Pencegahan kecelakaan kerja dimulai dengan penerapan prosedur standar operasional (SOP) yang telah disetujui. SOP untuk flebotomi mencakup semua langkah yang harus dilakukan untuk memastikan prosedur dilaksanakan dengan aman, mulai dari persiapan alat hingga pengelolaan pasca prosedur. (Dhingra, N., Dr Micheline Diepart, Dr Gerald Dziekan, 2010) menekankan bahwa penggunaan teknik satu tangan saat mengelola jarum dapat mengurangi risiko needlestick injuries. Selain itu, penggunaan alat pelindung diri yang tepat dan prosedur dekontaminasi setelah prosedur juga sangat penting untuk mengurangi potensi kecelakaan.

Prosedur standar ini harus diterapkan oleh semua tenaga medis yang terlibat dalam flebotomi, dan termasuk penggunaan sarung tangan, masker, dan pelindung mata yang dapat menghalangi darah atau cairan tubuh mengenai kulit dan bagian tubuh yang sensitif. (CDC, 2025) juga menekankan pentingnya penggunaan perangkat safety-engineered yang secara otomatis mengamankan jarum setelah digunakan, yang dapat menurunkan insiden needlestick injuries hingga 60%.

2. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Penggunaan alat pelindung diri (APD) adalah langkah pertama dalam pencegahan kecelakaan kerja di bidang medis. Flebotomis harus menggunakan sarung tangan, masker wajah, pelindung mata, dan gaun pelindung untuk menghindari paparan darah atau cairan tubuh yang dapat mengandung patogen. (CDC, 2025) merekomendasikan penggunaan perangkat safety-engineered yang secara otomatis mengamankan jarum setelah digunakan, yang dapat menurunkan insiden needlestick injuries hingga 60%.

Selain penggunaan perangkat aman, penting bagi tenaga medis untuk selalu memastikan bahwa alat yang digunakan telah disterilkan dengan benar, serta memastikan

bahwa lingkungan kerja memenuhi standar kebersihan yang ketat. (Dhingra, N., Dr Micheline Diepart, Dr Gerald Dziekan, 2010) menekankan penggunaan alat pelindung diri secara konsisten dalam prosedur flebotomi untuk melindungi tenaga medis dari risiko paparan darah.

3. Pelatihan dan Pendidikan Flebotomis

Pelatihan yang berkelanjutan sangat penting untuk memastikan bahwa setiap flebotomis memahami risiko yang ada dan bagaimana cara mengurangi risiko kecelakaan. Flebotomis yang dilatih dengan baik akan lebih siap dalam menghadapi potensi kecelakaan dan lebih cenderung untuk mengikuti prosedur keselamatan yang ada. Sebuah penelitian yang dipublikasikan oleh (Jain et al., 2020) menunjukkan bahwa pelatihan rutin dapat mengurangi tingkat kecelakaan kerja pada petugas kesehatan yang terlibat dalam prosedur pengambilan darah (Hartati et al., 2023).

Pelatihan keselamatan ini juga harus mencakup simulasi dan latihan tentang cara mengelola needlestick injuries, paparan darah, dan perawatan luka yang tepat. Dengan meningkatkan kompetensi dan kesadaran, para tenaga medis akan lebih siap dan lebih waspada dalam menghadapi risiko kecelakaan kerja.

D. Pencegahan Kecelakaan Kerja pada Flebotomi

1. Langkah Pertama setelah Kecelakaan

Kecelakaan kerja seperti needlestick injuries atau paparan darah harus segera ditangani untuk mencegah infeksi dan kerusakan lebih lanjut. Langkah pertama yang harus dilakukan setelah terjadi kecelakaan adalah dekontaminasi luka dengan sabun dan air mengalir selama minimal 30 detik. Hal ini membantu mengurangi jumlah patogen yang dapat masuk ke dalam tubuh melalui luka. (CDC, 2025) merekomendasikan untuk segera membersihkan area yang terpapar darah dengan larutan desinfektan atau alkohol 70% jika memungkinkan.

Pada saat kejadian needlestick, pastikan untuk segera melaporkan insiden kepada pihak berwenang agar protokol medis dapat segera diterapkan. Laporan tersebut tidak hanya untuk dokumentasi, tetapi juga untuk mendapatkan evaluasi medis lebih lanjut. Pengujian darah segera setelah kejadian untuk mengetahui apakah ada infeksi yang ditularkan adalah langkah penting berikutnya. CDC juga mengingatkan bahwa profilaksis pasca paparan (PEP) sangat penting, terutama untuk hepatitis B, hepatitis C, dan HIV, yang harus diberikan sesuai pedoman medis.

2. Penanganan Paparan Darah dan Cairan Tubuh

Paparan darah atau cairan tubuh lainnya yang terjadi selama flebotomi adalah situasi yang memerlukan penanganan segera. Ketika darah pasien terpercik mengenai kulit atau membran mukosa seperti mata atau mulut, petugas medis harus segera membersihkan area yang terpapar dengan desinfektan yang sesuai. (Dhingra, N., Dr Micheline Diepart, Dr Gerald Dziekan, 2010) menjelaskan bahwa paparan darah dapat menyebabkan penularan penyakit infeksi, seperti hepatitis B, hepatitis C, dan HIV, yang dapat berlanjut menjadi penyakit serius jika tidak ditangani dengan benar.

Penting bagi tenaga medis untuk selalu mematuhi pedoman dekontaminasi yang ditetapkan, termasuk menggunakan sarung tangan dan masker yang dapat menghalangi darah atau cairan tubuh mengenai kulit dan bagian tubuh yang sensitif. CDC juga menggarisbawahi pentingnya pengujian rutin untuk pekerja medis yang terpapar darah pasien yang mungkin terinfeksi. Jika perlu, PEP (post-exposure prophylaxis) seperti vaksinasi untuk hepatitis B atau pengobatan untuk mencegah infeksi HIV dapat diberikan segera setelah paparan (Jain et al., 2020).

3. Pelaporan Kecelakaan Kerja

Pelaporan kecelakaan kerja sangat penting untuk memastikan bahwa insiden ini tercatat dengan baik dan dapat digunakan untuk mengevaluasi serta memperbaiki

prosedur keselamatan kerja yang ada. (Salsabila et al., 2021) menekankan bahwa pelaporan yang cepat dan akurat akan membantu memastikan evaluasi yang efektif terhadap kejadian tersebut, serta memungkinkan untuk menganalisis penyebab kecelakaan dan mengambil langkah-langkah perbaikan. Setiap institusi medis harus memiliki sistem pelaporan kecelakaan kerja yang jelas dan mudah diakses, serta memastikan bahwa semua petugas medis dilatih untuk melaporkan setiap insiden (Alfulayw et al., 2021; Dhingra, N., Dr Micheline Diepart, Dr Gerald Dziekan, 2010).

Pelaporan tidak hanya penting untuk kepentingan administrasi, tetapi juga untuk pembelajaran organisasi. Dengan adanya pelaporan, fasilitas kesehatan dapat mengidentifikasi pola kejadian dan melakukan evaluasi kebijakan untuk mencegah kecelakaan serupa di masa mendatang. Laporan kecelakaan ini menjadi bahan evaluasi internal untuk meningkatkan prosedur keselamatan dan memperbaiki prosedur kerja di masa depan.

E. Evaluasi dan Implikasi Klinis

1. Evaluasi Kasus Kecelakaan

Setiap kecelakaan kerja dalam flebotomi, baik itu needlestick injuries atau paparan darah, harus dievaluasi dengan seksama. Evaluasi ini bertujuan untuk memahami penyebab kecelakaan, apakah itu karena kelalaian, peralatan yang tidak aman, atau prosedur yang salah. Analisis akar penyebab (root cause analysis) harus dilakukan untuk menentukan faktor-faktor yang menyebabkan kecelakaan dan untuk mencegah kejadian serupa di masa depan. (Fernandes Foggiato et al., 2017) menyatakan bahwa evaluasi yang tepat terhadap kecelakaan kerja dapat membantu meningkatkan prosedur keselamatan, serta merumuskan strategi mitigasi yang lebih baik.

2. Peran Flebotomis dalam Peningkatan Keselamatan Kerja

Flebotomis memegang peran yang sangat penting dalam meningkatkan keselamatan kerja di lingkungan medis. Mereka bukan hanya pelaksana prosedur, tetapi juga memiliki kesempatan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menyarankan perbaikan dalam kebijakan keselamatan. Flebotomis yang terlibat dalam pelatihan keselamatan, evaluasi pasca-kecelakaan, dan penyusunan prosedur keselamatan akan membantu menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman. Sebuah penelitian yang dipublikasikan (Jain et al., 2020) menunjukkan bahwa partisipasi aktif tenaga medis dalam merumuskan dan mengevaluasi kebijakan keselamatan di rumah sakit atau klinik dapat mengurangi kejadian kecelakaan kerja secara signifikan (Webster et al., 2010).

F. Pentingnya Budaya Keselamatan Kerja

Membangun budaya keselamatan kerja yang kuat di seluruh organisasi medis sangat penting dalam memastikan keselamatan tenaga medis dan pasien. Budaya keselamatan ini mencakup kesadaran keselamatan yang tinggi di antara semua pihak, dari manajemen hingga tenaga medis, serta peran aktif dalam pelatihan, pelaporan, dan evaluasi kecelakaan kerja. Flebotomis dan tenaga medis lainnya harus diberdayakan untuk menjadi agen perubahan dalam kebijakan keselamatan di institusi mereka, dengan cara memberikan masukan yang konstruktif, berpartisipasi dalam perumusan prosedur baru, dan mengikuti praktik terbaik yang telah terbukti efektif dalam mengurangi kecelakaan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfulayw, K. H., Al-Otaibi, S. T., & Alqahtani, H. A. (2021). Factors associated with needlestick injuries among healthcare workers: implications for prevention. *BMC Health Services Research, 21*(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-021-07110-y>
- Bouya, S., Balouchi, A., Rafiemanesh, H., Amirshahi, M., Dastres, M., Moghadam, M. P., Behnamfar, N., Shyebak, M., Badakhsh, M., Allahyari, J., Mawali, A. Al, Ebadi, A., Dezhkam, A., & Daley, K. A. (2020). Global prevalence and device related causes of needle stick injuries among health care workers: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Global Health, 86*(1). <https://doi.org/10.5334/aogh.2698>
- CDC. (2025). *Bloodborne Infectious Disease Risk Factors | Healthcare Workers* | CDC. <https://www.cdc.gov/niosh/healthcare/risk-factors/bloodborne-infectious-diseases.html>
- Dhingra, N., Dr Micheline Diepart, Dr Gerald Dziekan, D. S. K. (2010). WHO guidelines on drawing blood : best practices in phlebotomy. *World Health Organization, 1*-105.
- Fernandes Foggiato, G. M., Tuon, F. F., Becker, G., Homero dos Santos, A. M., Romero Pereira, B. M., Labres de Souza, G. M., & Medeiros Limberger, L. M. (2017). Letters to the Editor Reduction of blood culture contamination rates after implementation of a phlebotomist team. *AJIC: American Journal of Infection Control, 45*, 698-699. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2017.01.008>
- Hartati, D., Juraijin, D., Ramadhania, F., & Studi DIV TLM IKesT Muhammadiyah Palembang, P. (2023). Peningkatan Pengetahuan ATLM Mengenai Management Patient Safety Pada Tindakan Flebotomi. *Khidmah, 5*(1), 56-64. <https://doi.org/10.52523/khidmah.v5i1.441>

- Jain, S., Chraiti, M. N., Pittet, D., & Mclaws, M. L. (2020). Blood collection guidelines for inpatients and outpatients, home-based care and long-term care facilities. *Journal of Hospital Infection*, 104(4), 600–602. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2019.10.017>
- Salsabila, Z., Sjaaf, A. C., & Partakusuma, L. (2021). Healthcare Failure Mode and Effect Analysis Design for Indonesian Hospital Laboratories: a Literature Review. *Indonesian Journal of Health Administration*, 9(1), 33–54. <https://doi.org/10.20473/jaki.v9i1.2021.33-54>
- U.S. Department Of Labor OSHA. (2022). *Bloodborne Pathogens - Overview | Occupational Safety and Health Administration*. U.S. Department Of Labor OSHA. <https://www.osha.gov/bloodborne-pathogens>
- Webster, J., Bell-Syer, S. E. M., & Foxlee, R. (2010). REFERENCES. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007948>

BAB 6

FAKTOR PRA-ANALITIK: FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HASIL LABORATORIUM

dr. Mutiara Ferina, Sp.PK

A. Pendahuluan

Penegakan diagnosis tidak dapat diperoleh hanya dengan anamnesis atau pemeriksaan fisik saja. Pemeriksaan penunjang dapat dilakukan untuk mendukung diagnosis yang akan ditegakkan seperti pemeriksaan laboratorium dan radiologi. Pemeriksaan laboratorium merupakan salah satu bagian penunjang yang membantu dalam penegakkan diagnosis. Tahap-tahap pemeriksaan laboratorium meliputi pra-analitik, analitik dan post-analitik. Tahap pra-analitik merupakan tahap yang penting karena mayoritas kesalahan pemeriksaan laboratorium terletak pada tahap pra-analitik, yaitu sekitar 2/3 dari seluruh tahap proses pemeriksaan laboratorium. Kesalahan pada tahap ini dapat mempengaruhi hasil laboratorium (Nader Rifai, 2019).

Pada tahap pra-analitik, terdapat berbagai proses kegiatan yang dimulai saat persiapan dan edukasi kepada pasien sebelum tindakan pengambilan sampel, identifikasi identitas pasien dan sampel, teknik pengambilan atau pengumpulan sampel, dan transportasi sampel. Tindakan flebotomi merupakan proses pengambilan darah yang memiliki potensi kesalahan pada proses pra analitik. Pada bab ini, akan dibahas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi hasil laboratorium (Nordin et al., 2024, Nader Rifai, 2019).

B. Identitas Pasien

Identitas pasien yang dicantumkan pada lembar formulir laboratorium merupakan data yang penting. Proses identifikasi identitas pasien tidak boleh dilewati sehingga mencegah kesalahan dalam mencantumkan label pada tabung darah maupun lembar pemesanan laboratorium. Identitas yang digunakan untuk konfirmasi pasien minimal menggunakan 2 data, yaitu nama lengkap dan tanggal lahir. Jika menggunakan 3 data dengan nomor rekam medis ditanyakan juga akan lebih baik. Data tersebut akan ditanyakan oleh petugas laboratorium pada saat pendaftaran uji parameter yang akan dijalani pasien dan sebelum pengambilan sampel. Pertanyaan tersebut diajukan dengan pertanyaan terbuka (Nader Rifai, 2019).

Kesalahan yang berkaitan terhadap identitas pasien dapat terjadi tidak hanya saat pendaftaran pasien, namun kesalahan dapat terjadi pada proses pelabelan tabung sampel setelah dilakukan flebotomi. Kesalahan pelabelan identitas ditemukan 3,27% pada kesalahan pra-analitik. Keadaan yang mendesak dibutuhkan pengambilan sampel dalam waktu cepat seperti keadaan instalasi gawat darurat dapat menyebabkan kesalahan identitas saat pelabelan sampel. Kesalahan ini juga dapat menyebabkan identitas pasien tertukar dengan pasien lainnya. Kesalahan ini dapat disebabkan adanya tenaga flebotomi yang heterogen seperti perawat maupun tenaga kesehatan intern yang kurang handal (Alcantara et al., 2022, Nader Rifai, 2019).

C. Persiapan Pasien

Sebelum dilakukan flebotomi, pasien akan menerima edukasi mengenai persiapan apa saja yang akan dilakukan pasien. Edukasi yang diberikan tergantung dari parameter yang akan diperiksa. Pasien dapat diberikan instruksi untuk puasa (dengan waktu yang sudah ditentukan) atau pemeriksaan tanpa puasa. Contohnya instruksi puasa dikerjakan pada pemeriksaan diagnosis diabetes mellitus dengan glukosa darah puasa (GDP). Pasien sebelum melakukan pemeriksaan darah untuk parameter glukosa akan menjalani puasa selama 8 jam. Pemeriksaan tanpa

adanya puasa dapat dilakukan pada parameter glukosa, contohnya pada pemeriksaan glukosa darah sewaktu (PERKENI, 2021).

Persiapan tertentu selain puasa juga dapat terjadi pada kasus tes toleransi glukosa oral (TTGO). Pada pemeriksaan tersebut, pasien akan mengkonsumsi glukosa sebanyak 75 gram dan kemudian kadar glukosa akan diperiksa dalam durasi 2 jam kemudian. Persiapannya 75 gram glukosa akan dilarutkan dalam air. Proses persiapan yang keliru, akan menghasilkan kadar glukosa yang tidak sesuai dengan klinis pasien (PERKENI, 2021).

D. Keadaan Fisiologis Pasien

Keadaan pasien sebelum pengambilan darah dapat mempengaruhi hasil laboratorium. Beberapa saat sebelum flebotomi pasien melakukan aktivitas fisik, disarankan untuk menunda pemeriksaan sekitar 15 menit. Flebotomi yang dilakukan sesaat setelah pasien melakukan aktivitas fisik akan menyebabkan meningkatnya beberapa parameter seperti glukosa, laktat, dan leukosit. Perubahan parameter laboratorium akibat dari aktivitas fisik bergantung dari beberapa faktor seperti konsumsi karbohidrat, cairan, kebiasaan olahraga dan temperatur lingkungan. Pada aktivitas fisik yang berat dapat meningkatkan parameter biomarker jantung, agregasi trombosit, *tissue plasminogen activator* (tPA), dan aktivasi sistem fibrinolitik (Nader Rifai, 2019, Sadat, 2023).

Pasien dengan kecemasan maupun panik sebelum pengambilan darah juga dapat menghambat proses flebotomi. Keadaan yang cemas maupun panik akan membuat pasien cenderung mengepalkan tangan, sehingga tindakan ini membuat perubahan parameter kalium yang dapat meningkat. Keadaan tersebut juga membuat petugas medis dalam melakukan flebotomi menjadi sulit, sehingga pemasangan tourniquet menjadi lebih lama. Pemasangan tourniquet yang durasinya diatas 3 menit dapat meningkatkan kadar kalium, protein dan kalsium (Nordin et al., 2024, Sadat, 2023).

Posisi pasien pada saat flebotomi juga dapat mempengaruhi hasil laboratorium akibat adanya hukum gravitasi jika pasien terjadi perubahan posisi mendadak seperti dari berbaring menjadi posisi tegak atau berdiri. Perubahan mendadak ini akan terjadi cairan tubuh dari vaskular menuju ruang interstisial. Keadaan ini akan menyebabkan peningkatan analit yang terlihat dengan peningkatan kadar pada parameter laboratorium seperti albumin, protein, bilirubin dan hemoglobin. Parameter enzim seperti alkalin fosfatase (ALP), gamma-glutamyl transferase (GGT), laktat dehidrogenase (LDH) juga ditemukan meningkat. Pasien disarankan untuk tidak melakukan perubahan tubuh yang mendadak selama 10 menit sebelum flebotomi (Nordin et al., 2024, Sadat, 2023).

E. Keadaan Klinis Pasien

Keadaan klinis pasien yang beragam dapat mempengaruhi hasil dari laboratorium. Keadaan klinis yang sering terjadi seperti dehidrasi dapat meningkatkan kadar analit ketika dilakukan pemeriksaan akibat adanya hemokonsentrasi. Keadaan dehidrasi dapat ditemukan pada pasien dengan diare, vomitus, maupun keringat yang berlebihan. Kasus demam berdarah ditemukan kadar hematokrit yang meningkat, sehingga kadar hemoglobin dan parameter elektrolit ditemukan meningkat dari nilai yang seharusnya. Berbeda dengan keadaan dehidrasi, pada kehamilan ditemukan perubahan hemokonsentrasi menjadi hemodilusi yang menyebabkan penurunan kadar hemoglobin dan hematokrit (Wisanuvej et al., 2021, Padoan, 2019).

Nilai parameter laboratorium dapat berubah seiring bertambahnya usia. Ketika saat neonatus, ditemukan kadar hemoglobin, hematokrit, dan leukosit yang lebih tinggi dibanding anak dan dewasa. Parameter bilirubin juga ditemukan tinggi pada neonatus karena enzim hepar yang masih imatur. Pada anak, parameter ALP ditemukan meningkat dibanding dewasa, hal ini disebabkan anak masih dalam pertumbuhan. Perbedaan nilai parameter tersebut pada

neonatus dan anak memerlukan nilai rujukan parameter yang berbeda dengan dewasa (Badakhshan et al., 2023, Timan and Aryati, 2023).

F. Konsumsi dan Kebiasaan

Pasien sebaiknya disarankan untuk tidak merokok pagi hari sebelum flebotomi. Keadaan ini disebabkan terdapat karbon monoksida yang ditemukan pada rokok, sehingga terjadi peningkatan permeabilitas kapiler. Efek ini mencetus terjadinya hemokonsentrasi sehingga dapat ditemukan meningkatnya kadar hemoglobin, hematokrit dan leukosit (Mohammed Hussein et al., 2024, Nader Rifai, 2019).

Konsumsi alkohol juga dapat mempengaruhi hasil parameter laboratorium. Alkohol dapat menginduksi terjadinya hipoglikemia akibat proses metabolisme alkohol. Alkohol yang masuk ke dalam tubuh akan dirubah menjadi asetaldehid oleh alkohol dehidrogenase. Perubahan ini juga terjadi reduksi *nicotinamide adenin dinucleotide* (NAD) menjadi *nicotinamide adenin dinucleotide hydrogen* (NADH). Asetaldehid kemudian diubah menjadi asetat oleh aldehydehidrogenase, dimana proses ini terjadi juga reduksi dari NAD menjadi NADH. Proses tersebut menyebabkan pengurangan proses glukoneogenesis yang mencetus hipoglikemia (Kalaria et al., 2021).

G. Teknik Flebotomi

Pada saat flebotomi, dibutuhkan keterampilan pengambilan darah yang tepat sehingga mendapatkan hasil yang tepat. Kesalahan yang terjadi saat flebotomi dapat berdampak pada kualitas sampel yang didapat dan hasil laboratorium. Beberapa kesalahan pada teknik flebotomi yang dapat terjadi yaitu pembendungan lengan yang terlalu kencang, pemasangan tourniquet terlalu lama diatas 3 menit, menggunakan jarum dengan ukuran yang terlalu kecil, pemijatan lengan agar sampel keluar sehingga dapat terjadi hiperkalemia palsu pada sampel (Addisu et al., 2023, Nordin et al., 2024).

Beberapa vena dapat menjadi pilihan untuk pengambilan sampel yaitu vena sefalika, basilika, cubiti media, dan ante brachii media. Lokasi lengan untuk pengambilan darah vena yang sering dilakukan yaitu regio fossa cubiti. Pada regio tersebut, memiliki vena yang cenderung lebih besar dan mudah diidentifikasi dibanding lokasi lainnya karena lokasi vena tersebut lebih dekat dengan permukaan kulit. Lokasi pengambilan vena dapat terlihat pada gambar 6.1 (Chang et al., 2025).



Gambar 6.1 Lokasi Pengambilan Sampel Darah Vena (A: Lokasi yang direkomendasikan untuk prioritas pertama; B: Dapat menjadi pilihan ke-2; C: lokasi yang tidak direkomendasikan)

Sumber: Chang et al., 2025

Pemasangan tourniquet yang baik juga merupakan salah satu hal yang penting dalam menjaga sampel yang diambil dalam keadaan baik. Pemasangan tourniquet yang terlalu lama dapat menyebabkan peningkatan hemoglobin, hematokrit, glukosa, trigliserida, dan total protein akibat hemokonsentrasi. Selain itu, pasien yang diberikan instruksi untuk mengepal dan melepas genggam tangan yang berulang akan menyebabkan hiperkalemia (Chang et al., 2025).

Ketika menusuk jarum spuit menuju ke vena, perlu diperhatikan sudut penusukan tidak melebihi 30° . Selain sudut, faktor stabilisasi vena juga penting. Stabilisasi vena dilakukan pada 2 cm sampai 3 cm bagian distal vena. Tindakan stabilisasi

vena tidak boleh dengan teknik seperti memegang pensil, seperti pada gambar 6.2 bagian A3 dan C3. Tujuan adanya aturan tersebut untuk mencegah sampel menjadi hemolisis dan tidak layak dilakukan pemeriksaan laboratorium (Chang et al., 2025).



Gambar 6.2 Teknik pengambilan darah vena (A1 dan A2: Teknik pengambilan vena dengan *drawing needle*; A3: Teknik pengambilan yang salah dengan *drawing needle*; B1, B2, dan B3: Pengambilan darah vena dengan *wing needle*; C1 dan C2: Pengambilan sampel dengan spuit dengan sudut $\leq 30^\circ$; C3: Pengambilan sampel dengan spuit yang tidak direkomendasikan)

Sumber: Chang et al., 2025

Pada anak, tindakan flebotomi menjadi tantangan sebab secara anatomi anak lebih kecil daripada dewasa, lebih rapuh dan anak tidak kooperatif seperti pasien dewasa. Beberapa faktor klinis pada anak seperti dehidrasi, obesitas, dan posisi anatomi yang sulit menambah sulitnya dalam flebotomi. Faktor-faktor tersebut menyebabkan kualitas sampel yang dikumpulkan menjadi turun seperti hemolisis, volume yang

kurang, sampel darah yang beku dan gagal dalam flebotomi (Corneanu et al., 2025).

H. Penanganan Sampel

Syarat sampel yang layak juga diperlukan penanganan sampel yang baik. Keadaan tersebut dimulai dari pelabelan sampel yang baik. Pelabelan identitas yang benar adalah seluruh informasi identitas terbaca dengan jelas pada tabung. Kesalahan pelabelan akan membuat identitas pasien tidak dapat terbaca dan berpotensi hasil laboratorium menjadi tertukar dengan hasil pasien lainnya. Contoh pelabelan identitas pada tabung sampel terlihat di gambar 6.3 (Chang et al., 2025).



Gambar 6.3 Pelabelan identitas pada tabung sampel
(A: Pelabelan yang benar; B dan C: Pelabelan yang salah)

Sumber: Chang et al., 2025

Pada saat pengambilan sampel, urutan jenis tabung yang digunakan dapat mempengaruhi hasil laboratorium. Urutan tersebut bertujuan untuk mengurangi adanya *carry over* dari komponen antikoagulan dan mencegah kontaminasi. Terdapat 3 kemungkinan kontaminasi, yaitu (Bazzano et al., 2021):

1. Kontaminasi *Ethylenediaminetetraacetic acid* (EDTA)

Ethylenediaminetetraacetic acid merupakan antikoagulan yang sering digunakan untuk pemeriksaan hematologi. Kontaminasi EDTA berasal dari kalium yang terkandung di dalam antikoagulan, sehingga kontaminasi EDTA menyebabkan nilai kalium yang tinggi dari keadaan yang sebenarnya.

2. Kontaminasi Heparin

Kontaminasi tabung heparin pada tabung sitrat dapat menimbulkan masalah pada pemeriksaan koagulasi seperti parameter *prothrombin time* (PT) dan *activated partial thromboplastin time* (aPTT).

3. Kontaminasi Florida atau Oksalat

Florida atau oksalat dapat menyebabkan gangguan pada sel membran, sehingga dapat merubah hasil parameter hematologi.

I. Kualitas Sampel

Sampel yang sudah diambil, harus memiliki kualitas yang baik. Jika ditemukan kualitas yang buruk, sampel akan ditolak dan tidak dilakukan uji parameter laboratorium. Sampel tersebut dapat memiliki hasil yang rendah palsu atau tinggi palsu. Keadaan sampel yang tidak layak adalah sebagai berikut (Chang et al., 2025, Nader Rifai, 2019, Sena Odabasi and Yalcinkaya Kara, 2023):

1. Hemolisis

Hemolisis dapat terjadi secara *in vitro* dan *in vivo*, namun kejadian hemolisis terjadi pada *in vitro*. Penyebab kejadian hemolisis *in vitro* dapat disebabkan pemasangan tourniquet yang terlalu kencang, teknik flebotomi yang salah serta homogenisasi darah dengan antikoagulan yang terlalu kencang. Hemolisis dapat menginterferensi hasil laboratorium karena melepas isi dari komponen sel darah menuju plasma. Akibat dari proses tersebut, akan meningkatkan kadar potasium di dalam sampel. Selain itu, proses tersebut juga dapat meningkatkan analit seperti albumin, bilirubin, glukosa, dan sodium akibat hemodilusi. Pada pemeriksaan kimia dengan alat spektrofotometri, sampel yang hemolisis akan mengganggu pembacaan pada panjang gelombang 415, 540 dan 570 nm.

2. Volume kurang

Sampel darah yang *under filling* pada tabung dapat memiliki hasil yang tidak sesuai klinis. Pengisian darah dibawah batas ketentuan sitrat dapat menyebabkan pemanjangan parameter koagulasi. Contohnya jika pengisian dibawah 70% pada PT dan aPTT dapat menyebabkan hasil yang memanjang.

3. Lipemik

Sampel yang lipemik disebabkan adanya partikel lipoprotein yang berukuran besar. Penyebab tersering adalah kilomikron dan *very low density lipoprotein* (VLDL). Sampel lipemik dapat menginterferensi pembacaan alat spektrofotometri dengan cara mengurangi intensitas cahaya alat yang menyinari sampel sehingga hasil laboratorium dapat berubah. Efek lipemia juga dapat menurunkan nilai analit yang diperiksa akibat efek deplesi volume plasma.

DAFTAR PUSTAKA

- ADDISU, B., KELEM, A. & HIRIGO, A. T. 2023. Observational Assessment of Pre-Analytical Errors in Request Format and Phlebotomy Practice in Hematology Tests at Hawassa University Comprehensive Specialized Hospital in Sidama Zone, Southern Ethiopia. *Pathology and Laboratory Medicine International*, 15, 83-89.
- ALCANTARA, J. C., ALHARBI, B., ALMOTAIRI, Y., ALAM, M. J., MUDDATHIR, A. R. M. & ALSHAGHDALI, K. 2022. Analysis of preanalytical errors in a clinical chemistry laboratory: A 2-year study. *Medicine*, 101.
- BADAKHSHAN, S. N., GHAZIZADEH, H., MOHAMMADI-BAJGIRAN, M., ESMAILY, H., KHORASANI, M. Y., BOHN, M. K., PASHIRZAD, M., KHODABANDEH, A. K., ZADEH, S. G., ALAMI-ARANI, I., RAHIMI, H., FERNS, G. A., BOSKABADI, H., ASSARAN-DARBAN, R., ADELI, K. & GHAYOUR-MOBARHAN, M. 2023. Age-specific reference intervals for liver function tests in healthy neonates, infants, and young children in Iran. *J Clin Lab Anal*, 37, e24995.
- BAZZANO, G., GALAZZI, A., GIUSTI, G. D., PANIGADA, M. & LAQUINTANA, D. 2021. The Order of Draw during Blood Collection: A Systematic Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*, 18.
- CHANG, J., CHOI, S., CHO, H., KIM, S., CHUNG, J.-W., YOO, S. J., SONG, E. Y., CHUN, S. & MEDICINE, O. B. O. T. W. G. O. V. B. C. G. O. T. K. S. F. L. 2025. Standards and Practice Guidelines for Venous Blood Collection: Consensus Recommendations from the Korean Society for Laboratory Medicine. *Annals of Laboratory Medicine*, 45, 343-357.
- CORNEANU, L. E., PETRIȘ, O. R., LIONTE, C., SÎNGEAP, M. S., COȘOVANU, E. O., GRIGOLO, S. & ȘOVA, I. A. 2025. Peripheral Venipuncture in Pediatric Patients: A Mini-

Review of Clinical Practice and Technological Advances.
Journal of Clinical Medicine, 14, 6397.

- KALARIA, T., KO, Y. L. & ISSUREE, K. K. J. 2021. Literature review: drug and alcohol-induced hypoglycaemia. *Journal of Laboratory and Precision Medicine*, 6.
- MOHAMMED HUSSEIN, S., HASAN AZIZ, H., HAMEED ABED, W. & FADHIL KADHIM, K. 2024. Comparative study of hematological parameters among smokers and nonsmokers in Basra city, Iraq. *Human Pathology Reports*, 38, 300762.
- NADER RIFAI, A. R. H., CARL T. WITWER 2019. *Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*, St.Louis, Missouri 63043, Elsevier.
- NORDIN, N., AB RAHIM, S. N., WAN OMAR, W. F. A., ZULKARNAIN, S., SINHA, S., KUMAR, S. & HAQUE, M. 2024. Preanalytical Errors in Clinical Laboratory Testing at a Glance: Source and Control Measures. *Cureus*, 16, e57243.
- PADOAN, A. 2019. Laboratory tests to monitoring physiological pregnancy. *Journal of Laboratory and Precision Medicine*, 5.
- PERKENI 2021. Pedoman dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia.
- SADAT, M. 2023. Pre-analytical Variables: A Potential Source of Laboratory Error. *Journal of Diabetic Association Medical College, Faridpur*.
- SENA ODABASI, M. & YALCINKAYA KARA, Z. M. 2023. Are tube fill volumes below 90% a rejection criterion for all coagulation tests? *Laboratory Medicine*, 55, 442-446.
- TIMAN, I. & ARYATI, A. 2023. Hematology Reference Values in Indonesian Children. *INDONESIAN JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY AND MEDICAL LABORATORY*, 29, 300-305.

WISANUVEJ, K., BOONYAWAT, K., SAVETAMORNKUL, C.,
VIRAPONGSIRI, S., KRONGVORAKUL, J.,
SUNGKANUPARPH, S. & PHUPHUAKRAT, A. 2021.
Comparison between blood hemoglobin concentration
determined by point-of-care device and complete blood count
in adult patients with dengue. *PLoS Negl Trop Dis*, 15,
e0009692.

BAB 7

TEKNIK PENGAMBILAN DARAH VENA

Prof. Dr.dr. Pusparini, Sp.PK, Subsp.K.V.(K)

A. Pendahuluan

Pemeriksaan laboratorium merupakan pemeriksaan penunjang yang penting untuk menegakkan diagnosis, mengobati dan bahkan memantau perjalanan penyakit. Hasil pemeriksaan laboratorium yang akurat sangat penting untuk membuat keputusan klinis ((Lippi *et al*, 2015). Pemeriksaan laboratorium dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu pra-analitik, pra-analitik, analitik, pasca analitik dan pasca-pasca analitik. Dari semua tahapan di atas tahap pra-analitik merupakan tahapan dengan kesalahan terbanyak, dikatakan mencapai 70% dari seluruh kesalahan laboratorium. Kesalahan tersebut mulai dari pemilihan tes laboratorium sampai persiapan sampel seperti persiapan pasien, pengambilan, penanganan, transportasi sampel dan persiapan analisa sampel ((Plebani, 2012; *Saudi Society for Clinical Chemistry*, 2025).

Kesalahan pada tahap pra-analitik merupakan hal yang sulit dideteksi maupun dicegah karena prosesnya sering dilakukan di luar laboratorium dan keterbatasan personel laboratorium untuk melakukan kontrol. Proses pada tahap pra-analitik meliputi banyak proses manual dan dilakukan oleh berbagai pekerja kesehatan sehingga kemungkinan terjadinya *human error* sangat besar terutama bila standarisasi prosedur tidak dilakukan dengan ketat (Plebani, 2007; *Saudi Society for Clinical Chemistry*, 2025).

Flebotomi merupakan praktek pengambilan darah, dan salah satu aspek kritis pada tahapan pra-analitik. Kesalahan pada proses flebotomi seperti kesalahan identifikasi, teknik flebotomi yang kurang benar dan penanganan sampel yang tidak benar merupakan sumber utama kesalahan tahap pra-analitik, sehingga standarisasi praktek flebotomi sesuai dengan panduan merupakan hal krusial untuk mengurangi terjadinya kesalahan dan memastikan hasil laboratorium yang dapat dipercaya (Plebani, 2007; Saudi Society for Clinical Chemistry, 2025).

B. Teknik Flebotomi

Proses pengambilan darah vena dapat dilakukan dengan menggunakan *syringe* (jarum dan spuit) dan sistem menggunakan jarum dan *vacutainernya* (*holder*, jarum *vacutainer* dan *vacutainer*). Pengambilan darah dengan *syringe* merupakan proses yang tidak direkomendasikan karena berbagai penyebab antara lain adanya risiko hemolisis, *microclotting* atau risiko tertusuk jarum yang kemungkinan terjadi pada saat melakukan pemindahan darah ke tabung penampung. Penggunaan *syringe* pada praktik sehari-hari merupakan kondisi yang tidak terhindarkan sehingga pada pedoman pengambilan darah masih ada perkecualian untuk hal tersebut (Chang *et al.*, 2025).

Mengucapkan salam, memperkenalkan diri dan *consent*

Saat berjumpa dengan pasien, flebotomis harus mengucapkan salam ke pasien seperti mengucapkan selamat pagi, selamat siang ataupun selamat malam, kemudian memperkenalkan diri dengan menyebut nama dan apa perannya. Selanjutnya flebotomis menjelaskan ke pasien apa yang akan dilakukan dan meminta persetujuan pasien, bila pasien setuju maka tindakan flebotomi dapat dilakukan (Chang, *et al.*, 2025).

Identifikasi pasien

Sebelum melakukan pengambilan darah, flebotomis harus melakukan konfirmasi mengenai identitas pasien dengan meminta pasien menyebutkan minimal dua identitas (nama dan

tanggal lahir/usia atau no rekam medik). Untuk pasien rawat inap identifikasi dapat dilakukan dengan kartu tanda penduduk atau gelang pasien (CLSI, 2007) (Gambar 7.1).



Gambar 7.1 Identifikasi pasien. (A). Flebotomis melakukan identifikasi pasien dengan pertanyaan terbuka (minimal dua identitas; nama pasien dan tanggal lahir/usia atau no rekam medik). Flebotomis mengonfirmasi identitas pasien. (B). Flebotomis melakukan verifikasi data pasien (mencocokkan data dengan kartu identitas atau gelang pasien) dan tes laboratorium yang diminta dengan formulir permintaan pemeriksaan atau order pemeriksaan di komputer
Sumber: (Chang *et al.*, 2025).

Periksa adanya reaksi alergi dan komplikasi

Sebelum dilakukan vena punksi perlu ditanyakan adanya komplikasi yang dialami pasien pada proses pengambilan darah sebelumnya. Selain itu juga perlu ditanyakan riwayat alergi latex bila flebotomis menggunakan sarung tangan atau torniket dari bahan latex (CLSI, 2007; *Saudi Society for Clinical Chemistry*, 2025).

Hal yang harus diperhatikan sebelum flebotomi

Hal yang perlu dikonfirmasi sebelum tindakan flebotomi antara lain a). Status puasa pasien (untuk tes yang membutuhkan kondisi puasa), b). Apakah tes yang diminta memerlukan pengambilan darah di waktu tertentu (contoh: monitoring terapi obat atau glukosa 2 jam *post prandial*), c). Berapa volume darah yang diperlukan untuk pemeriksaan tersebut (perlu dilakukan pengecekan volume darah yang diperlukan sesuai dengan tabung yang digunakan yang dapat dilihat pada label pada tabung yang digunakan. Volume darah

yang sesuai biasanya akan didapat bila vakum internal habis terutama pada tabung yang mengandung zat aditif (Chang *et al.*, 2025; Saudi Society for Clinical Chemistry, 2025).

Mencuci tangan sebelum tindakan flebotomi

Lakukan tindakan mencuci tangan sebelum melakukan tindakan flebotomi (World Health Organization, 2010).

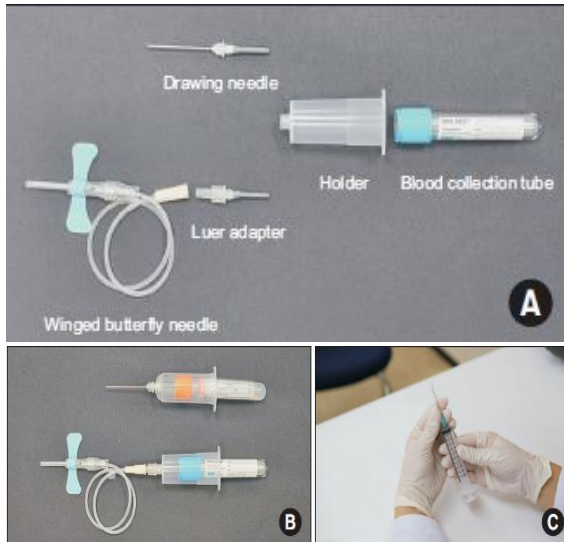
Posisi pasien

Posisi pasien harus tidak berubah selama proses pengambilan darah untuk mencegah terjadinya komplikasi (CLSI, 2007).

Persiapan peralatan yang diperlukan untuk flebotomi

Sebelum melakukan tindakan flebotomi persiapkan semua peralatan yang diperlukan untuk pengambilan darah. Peralatan standar untuk flebotomi meliputi wadah, sarung tangan, peralatan pengambilan darah, tabung *vacutainer*, torniket, desinfektan, plester, kasa dan wadah pembuangan jarum (Chang *et al.*, 2025).

Peralatan pengambilan darah meliputi jarum untuk pengambilan darah dengan *holder* atau *syringe*. Jarum harus terpasang dengan aman pada *holder* sebelum memulai pengambilan darah. Beberapa produk diproduksi sebagai satu kesatuan untuk memudahkan perakitan (gambar 7.2A dan 7.2B). Peralatan dengan fitur keamanan bawaan sangat direkomendasikan untuk mengurangi risiko tertusuk jarum. Untuk pasien dengan vena yang lemah atau sulit diakses, jarum kupu-kupu dapat menjadi pilihan (Chang *et al.*, 2025).



Gambar 7.2 Peralatan pengambilan darah dan persiapan penggunaan *syringe*. (A). Komponen yang digunakan untuk pengambilan darah vena meliputi jarum, jarum kupu-kupu dengan *Luer adapter*, *holder* dan tabung *vacutainer*. (B). Jarum, *holder* dan tabung yang sudah dipasang dengan lengkap; jarum sudah disambung ke *syringe* dan jarum kupu-kupu yang tersambung ke *holder* dan tabung *vacutainer*. (C). Persiapan pengambilan darah dengan menggunakan *syringe*
 Sumber: (Chang *et al.*, 2025).

Sewaktu menggunakan *syringe*, posisi *bavel* (jarum yang miring) harus menghadap ke atas. Pastikan pendorong dicoba tarik ke belakang dan dikembalikan lagi untuk memastikan pergerakannya lancar (gambar 7.2C). Tabung *vacutainer* harus digunakan sebelum tanggal kadaluarsa. Tabung yang kadaluarsa sering mengalami gangguan pada tekanan vakum, meningkatkan risiko terjadinya volume darah yang tidak mencukupi dan rasio darah dengan zat antikoagulan tidak sesuai. Selain hal tersebut zat antikoagulan juga mungkin sudah terdegradasi fungsinya (Chang *et al.*, 2025).

Barcode tabung vacutainer

Tempelkan *barcode* pada tabung *vacutainer*. Untuk mencegah terjadinya kesalahan identifikasi, tempelkan *barcode* atau konfirmasi informasi yang ada di *barcode* sesuai dengan informasi yang didapat dari pasien. Sewaktu melakukan verifikasi *barcode* dan informasi pasien, minimal gunakan dua identifikasi (nama pasien dan no rekam medik atau tanggal lahir/usia)(CLSI, 2025).

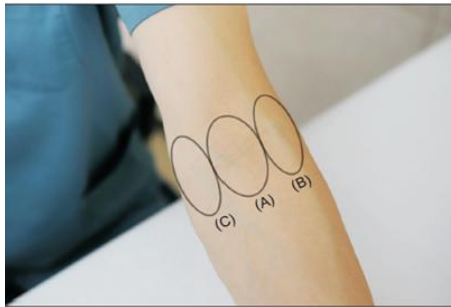


Gambar 7.3 (A). Penempelan *barcode* yang benar. (B) dan (C).
Penempelan *barcode* yang salah
Sumber: dikutip dari (Chang *et al.*, 2025)

Rekomendasi terkait kapan melakukan verifikasi dan menempelkan *barcode* bervariasi antar berbagai panduan. Panduan *World Health Organization* (WHO) merekomendasikan penempelan *barcode* adalah setelah pengambilan darah (*World Health Organization*, 2010), namun *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) merekomendasikan penempelan *barcode* sebelum pengambilan darah dan menempelkannya di depan pasien (CLSI, 2025). Panduan dari *The European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* (*The EFLM guidelines*) merekomendasikan penempelan *barcode* dilakukan pada saat pasien hadir namun mempersilahkan institusi untuk memilih apakah akan menempelkan *barcode* sebelum atau setelah pengambilan darah (Cornes *et al.*, 2016). Hal yang penting diperhatikan adalah memastikan bahwa *barcode* terpasang dengan benar dan posisinya akurat sehingga dapat dipindai dengan mudah dan dapat masuk ke *laboratory information system* (Chang *et al.*, 2025).

Pemilihan lokasi vena punksi

Lokasi vena punksi biasanya dipilih dari vena pada fossa antecubiti yang paling menonjol seperti vena cephalica, vena basilica, vena median cubital dan vena mediana antecubiti (gambar 7.4). Bila tidak ada vena yang dapat digunakan sebagai lokasi pengambilan pada area ini maka vena di dorsum manus dapat dijadikan pilihan walaupun bukan lokasi yang disukai. Jika vena tidak terlihat dengan jelas maka penggunaan torniket dapat direkomendasikan. Bila penggunaan torniket > 1 menit maka torniket harus dilepaskan terlebih dahulu kemudian ulangi pemasangan torniket kembali dengan dilakukan tindakan desinfeksi. Gunakan jari telunjuk atau jari tengah untuk melakukan palpasi vena (gambar 7.5A dan 7.5B)(CLSI, 2025).



Gambar 7.4 Pemilihan lokasi vena punksi. (A). terletak di tengah dan diproteksi oleh aponeurosis otot biceps brachii, merupakan lokasi prioritas. (B). Vena cephalica merupakan lokasi prioritas sekunder. (C). Vena basilica merupakan lokasi yang kurang direkomendasikan karena risiko komplikasi pada a. brachialis atau trauma saraf
Sumber: (Chang *et al.*, 2025).

Proteksi

Pergunakan sarung tangan untuk melindungi pasien dan flebotomis serta untuk mencegah infeksi (*World Health Organization*, 2010). Untuk pengambilan darah vena rutin, sarung tangan yang tidak steril dapat digunakan. Perlu disiapkan juga sarung tangan non latex. Untuk prosedur yang

memerlukan kondisi steril seperti kultur darah maka diperlukan sarung tangan steril (CLSI, 2025).



Gambar 7.5 Palpasi vena dan desinfeksi sebelum melakukan vena punksi. (A). Palpasi menggunakan satu jari telunjuk atau jari tengah. (B). Palpasi menggunakan dua jari. (C). Desinfeksi vena yang akan digunakan untuk vena punksi dengan alkohol 70%, biarkan mengering sekitar 30 detik. Jangan disentuh atau ditiup lokasi yang telah dilakukan desinfeksi

Sumber: (Chang *et al.*, 2025).

Penggunaan torniket

Torniket dipasang pada 7-10 cm di atas tempat penusukan. Ketegangan dari torniket harus cukup untuk membendung vena namun tidak arteri sehingga vena lebih terlihat menonjol. Penggunaan torniket maksimal 1 menit. Pasien dengan vena yang sudah menonjol maka penggunaan torniket tidak diperlukan. Penggunaan torniket yang terlalu lama akan menyebabkan terjadinya hemokonsentrasi dan peningkatan palsu berbagai komponen seperti albumin, kalsium, kalium, eritrosit dan leukosit, hemoglobin, hematokrit, glukosa, trigliserida, protein total dan alkali fosfatase. Penggunaan torniket yang non sekali pakai atau dipakai berulang-ulang dapat menjadi sumber bersarangnya mikroorganisme termasuk *methicillin-resistant Staphylococcus aureus*, dan memerlukan perhatian serius. Pasien jangan diinstruksikan untuk berulang kali mengepalkan dan melepaskan kepalan tangan untuk menonjolkan vena karena tindakan ini dapat menyebabkan terjadinya hiperkalemia palsu dan mengganggu parameter biokimia dan hemotologi. Jika tindakan mengepalkan tangan dianggap perlu, maka pasien diminta untuk menggendang bantalan kasa di telapak tangannya (CLSI, 2007).

Desinfeksi

Lakukan desinfeksi dengan alkohol 70%, biarkan area tersebut mengering, biasanya sekitar 30 detik (*World Health Organization*, 2010; *CLSI*, 2025). Jangan sentuh atau tiup daerah tersebut (gambar 7.5C).

Penusukan jarum

Untuk melakukan penusukan jarum ke vena yang dituju, stabilkan vena dengan menarik kulit 2-3 cm di bawah tempat yang akan ditusuk secara lembut (gambar 7.6) Memasukkan jarum dengan sudut $<30^{\circ}$ dengan *bavel* menghadap ke atas dan sejajar dengan vena. Begitu jarum masuk ke vena, angkat dan majukan jarum untuk menstabilkan posisi. Jika akses vena tidak didapatkan pada percobaan pertama, maka penyesuaian dua arah kecil dapat membantu melokalisasi (*CLSI*, 2025).



Gambar 7.6 Stabilisasi vena. (A) Stabilisasi vena dengan menekan kulit di bawah tempat tusukan sekitar 2-3 cm. (B) Penekanan kulit terlalu dekat (< 2 cm) tempat tusukan (tidak direkomendasikan). (C) Penekanan dilakukan di atas tempat penusukan juga tidak direkomendasikan karena rawan tertusuk jarum

Sumber: (Chang *et al.*, 2025).

Pengisian tabung *vacutainer* dengan darah vena dan membolak-balikkan tabung

Jarum masuk ke vena, tempelkan tabung *vacutainer* ke *holder*, tusuk sumbat karet untuk mengaktifkan aliran darah ke tabung. Setiap tabung harus diisi sesuai dengan volume yang direkomendasikan (gambar 7.7). Untuk mencegah terjadinya *carry over*, pengambilan darah dilakukan dengan urutan yang direkomendasikan seperti pada Tabel 7.1 (Chang *et al.*, 2025; *CLSI*, 2025).



Gambar 7.7 Tindakan stabilisasi tabung vacutainer yang sesuai selama proses pengambilan darah dengan menggunakan tabung *vacutainer* atau jarum kupu-kupu. (A) Jika digunakan jarum (1) pastikan *holder* terpasang dengan kuat untuk memastikan penusukan yang lancar. (2) Jika gagal melakukan stabilisasi *holder* maka akan mengakibatkan jarum terlepas dari vena. (B) Jika pengambilan darah menggunakan jarum kupu-kupu : (1) tangan yang menstabilkan jarum dapat menyangga *holder* selama pergantian tabung. (2) Tindakan alternatif, letakkan *holder* pada tempat yang bersih dan stabil seperti meja flebotomi dan gunakan tangan yang tidak memegang jarum membantu untuk mengganti tabung

Sumber: (Chang *et al.*, 2025).

Sebagian besar pedoman merekomendasikan untuk mematuhi urutan pengisian tabung yang telah direkomendasikan (NCCLS, 2003; CLSI, 2007, 2025). Urutan tabung yang dianjurkan yaitu botol kultur darah, tabung natrium sitrat, tabung dengan *clot activator*, tabung heparin, tabung EDTA dan tabung natrium fluorida/kalium oksalat

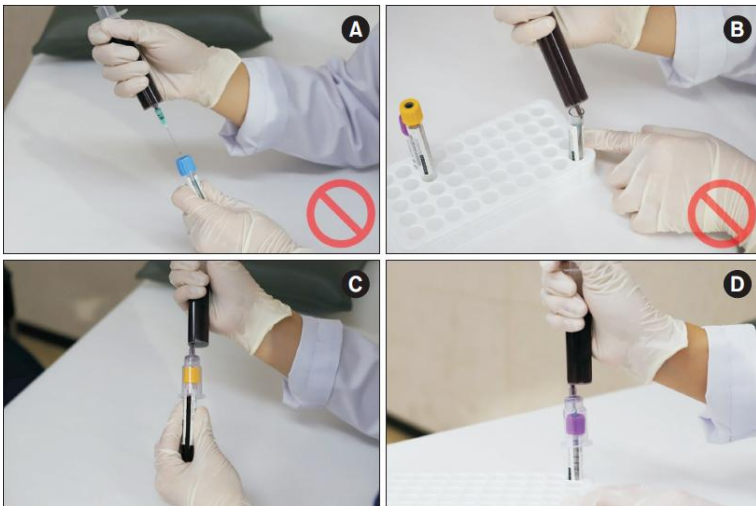
untuk tes glukosa darah (Cornes *et al.*, 2017; CLSI, 2025). Jika menggunakan jarum kupu-kupu dan terdapat pengambilan darah dengan natrium sitrat maka harus didahului pengambilan darah dengan tabung yang tidak mengandung zat antikoagulan. Hal ini diperlukan untuk mengeluarkan udara dari set jarum kupu-kupu dan memastikan volume darah yang tepat. Untuk pengambilan darah dengan tabung yang tidak tercantum pada Tabel 7.1, maka urutan pengambilan darah harus disesuaikan dengan instruksi dari produsen untuk mencegah terjadinya kontaminasi zat tambahan. Pasca pengisian tabung, lepaskan tabung dari *holder* dan bolak-balikkan 180⁰ dengan lembut sebanyak beberapa kali sesuai petunjuk dari produsen sebelum melanjutkan dengan tabung lainnya. Gunakan satu tangan untuk menstabilkan *holder* pada tempat vena punksi untuk mencegah jarum berpindah sambil tangan lainnya melakukan inversi tabung. Hindari melakukan pengocokan tabung untuk menghindari terjadinya hemolisis dan kerusakan sel. Tindakan inversi dilakukan untuk memastikan pencampuran yang memadai antara darah dengan antikoagulan atau *clot activator* yang ada di tabung (Cornes *et al.*, 2017; CLSI, 2025).

Tabel 7.1 Urutan tabung pengambilan darah
(*Order of blood draw*)

Urutan	Warna bagian atas tabung	Tabung	Zat aditif
1	Bervariasi	Kultur darah	Natrium polianetol sulfonat
2	Biru muda	koagulasi	Natrium sitrat
3	Kuning/merah	Serum dengan atau tanpa gel/ <i>clot activator</i>	<i>Clot activator</i>
4	Hijau/coklat	Tabung heparin dengan/tanpa gel	Litium heparin/ Natrium heparin
5	Ungu	Tabung EDTA	K2/K3 EDTA
6	Abu-abu	Inhibitor glikolisis	Natrium fluorida/ kalium oksalat

EDTA, *ethylenediaminetetraacetic acid*; K2, dipotassium; K3, tripotassium. Dikutip dari (Cornes *et al.*, 2017).

Beberapa hal yang tidak direkomendasikan untuk vena punksi adalah penggunaan *syringe* untuk memindahkan darah ke tabung karena rawan terjadinya trauma tertusuk jarum. Selain itu juga tidak diperbolehkan melepaskan jarum atau membuka sumbat tabung selama proses transfer darah karena rawan kontaminasi dan kebocoran. Penggunaan alat pemindah darah dianjurkan untuk memastikan keamanan dan keefektifan transfer darah dari *syringe* ke tabung *vacutainer* dan mengurangi risiko hemolisa. Keterlambatan proses pemindahan darah dapat menyebabkan terjadinya *microclot* dan menyebabkan ketidakakuratan pemeriksaan laboratorium seperti hitung eritrosit. Oleh karena itu proses pemindahan darah harus dilakukan dengan secepat mungkin (CLSI, 2023).



Gambar 7.8 Mengisi tabung dengan alat transfer yang aman.

Pengisian tabung dengan menggunakan *syringe* harus mengikuti praktek yang aman untuk mencegah terjadinya trauma dan memastikan integritas sampel. (A). Penusukan langsung menggunakan *syringe* berisiko terjadinya trauma tertusuk jarum. (B) Melepaskan jarum dan membuka tutup tabung meningkatkan risiko kontaminasi dan trauma, sehingga diperlukan alat pemindah darah. (C dan D) Cara memindahkan darah yang benar menggunakan alat pemindah darah. Setelah melepas jarum, tusukkan ujung *syringe* ke alat penghubung

dengan *syringe* dengan jarum suntik menghadap ek bawah.

Kemudian masukkan tabung pengumpul ke dalam *holder*, pastikan pendorong tidak ditekan selama proses pemindahan.

Sumber: Dikutip dari (CLSI, 2023).

Melepaskan torniket

Torniket harus dikendorkan atau dilepaskan sebelum jarum dicabut dari tempat tusukan untuk mencegah terjadinya hematoma dan memperkecil terjadinya percikan darah serta mengurangi rasa tidak nyaman pada pasien. Waktu maksimal penggunaan torniket adalah < 1 menit (CLSI, 2025).

Pelepasan jarum dan penekanan pada lokasi tusukan

Pasca pengambilan darah vena yang terakhir, letakkan kasa kering pada bagian atas tempat tusukan dan cabut jarum dengan perlahan-lahan dan lembut. Tekan kasa pada tempat bekas tusukan untuk membantu menghentikan perdarahan. Pada saat flebotomis sedang membuang jarum, pasien diminta untuk menekan kasa pada tempat tusukan. Pasien diedukasi untuk tidak menekuk lengannya pada saat menekan kasa tersebut karena akan meningkatkan risiko hematoma. Bila menggunakan jarum dengan alat pengaman, maka segera aktivasi pengaman tersebut setelah mencabut jarum untuk mencegah terjadinya cedera akibat tertusuk jarum. Jarum harus segera dibuang pada wadah pembuangan jarum. Untuk memudahkan pembuangan maka wadah harus berada dalam jangkauan tangan. Jarum suntik tidak boleh dibawa ke tempat pembuangan yang letaknya jauh (CLSI, 2025).

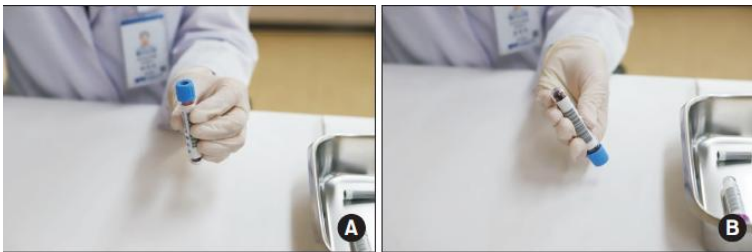
Pembersihan dan penyelesaian tindakan vena punksi

Semua bahan limbah, kecuali jarum harus dibuang pada wadah limbah medis. Lakukan pembersihan pada semua permukaan yang terkontaminasi. Bila konfirmasi *barcode* belum dilakukan sebelum tindakan vena punksi, maka lakukan verifikasi *barcode* pada pasien untuk memastikan bahwa identitas pasien sesuai dan mencegah terjadinya kesalahan identifikasi. Setelah proses konfirmasi selesai maka informasikan ke pasien bahwa tindakan vena punksi sudah

selesai dan lakukan pengecekan pada tempat vena punksi untuk melihat adanya perdarahan ataupun hematoma. Bila tidak ada maka tempelkan plester pada tempat luka tusukan (CLSI, 2025).

Bolak-balikan tabung *vacutainer*

Untuk memastikan terjadinya pencampuran yang baik antara antikoagulan/*clot activator* lakukan tindakan membolak-balikkan tabung 180⁰ sebanyak beberapa kali mengikuti panduan dari produsen. Pasca tindakan bolak-balik tersebut biarkan tabung dalam posisi tutup tabung di atas sampai dikirim ke laboratorium (CLSI, 2023).



Gambar 7.9 Tindakan membolak-balikkan tabung mengikuti prosedur dari produsen

Sumber: (dikutip dari Chang *et al.*, 2025).

Transpor tabung *vacutainer* dan lakukan sentrifugasi sesuai kebutuhan

Pasca selesai vena punksi, kirimkan tabung *vacutainer* ke laboratorium. Untuk mencegah terjadinya kerusakan tabung atau kebocoran darah, tabung diletakkan pada wadah plastik tertutup atau menggunakan rak. Untuk tes laboratorium yang menggunakan serum atau plasma yang tidak segera dikerjakan maka perlu dilakukan pemisahan segera (waktu yang dianjurkan adalah dalam 2 jam sejak pengambilan darah). Pada tabung yang menggunakan serum separator, ikuti instruksi dari produsen sehingga memungkinkan darah membeku pada suhu kamar dalam waktu 15-30 menit sebelum dilakukan sentrifugasi untuk meminimalkan terbentuknya fibrin. Sentrifugasi harus dilakukan sesuai panduan dari produsen. Bahan kimia yang

terkandung pada darah dapat berubah tergantung lama waktu darah kontak dengan lapisan sel dan suhu (CLSI, 2023).

Pelepasan sarung tangan dan cuci tangan

Sesudah proses vena punksi selesai maka sarung tangan dilepaskan. Flebotomis harus mengganti sarung tangan sebelum kontak dengan pasien berikutnya. Proses melepaskan sarung tangan diperhatikan bahwa harus dari dalam ke luar untuk mencegah terjadinya kontak dengan area yang terkontaminasi. Hal terakhir yang dilakukan adalah tindakan mencuci tangan (CLSI, 2023).

Rangkuman prosedur pengambilan darah vena

Lakukan tindakan cuci tangan
Lakukan persiapan awal untuk flebotomi dan cek tes yang diminta
Lakukan identifikasi pasien (minimal dua identifikasi)
Tanyakan riwayat flebotomi sebelumnya dan riwayat alergi latex
Siapkan peralatan untuk flebotomi
Lakukan pelabelan tabung
Posisikan pasien duduk dengan nyaman
Gunakan sarung tangan
Pilih tempat yang akan diflebotomi
Pasang torniket
Minta pasien mengempalkan tangan
Pilih vena yang akan ditusuk
Lakukan desinfeksi tempat yang akan ditusuk
Fiksasi vena yang akan ditusuk
Lakukan vena punksi
Observasi darah yang mengalir, lepaskan torniket dan kepalan
Perhatikan <i>order of draw</i> , pengisian tabung dan <i>mixing</i>
Lepaskan tabung dari <i>holder</i> , lakukan <i>mixing</i>
Lepaskan jarum, lakukan penekanan pada tempat vena punksi
Kirim tabung dan formulir ke laboratorium
Lepaskan sarung tangan dan buang pada tempatnya
Informasikan ke pasien kapan hasil laboratorium selesai

Sumber: Dikutip dari (Saudi Society for Clinical Chemistry, 2025) dengan modifikasi

Tabel 7.2 Daftar Tilik Pengambilan Darah Vena yang Baik

No	Daftar Pertanyaan	Y/T
1.	Apakah anda sudah menyapa pasien, memperkenalkan diri anda, dan menanyakan <i>consent</i> untuk pengambilan darah vena?	
2.	Apakah anda sudah melakukan identifikasi pasien menggunakan dua identitas? Apakah anda sudah meneliti formulir permintaan pemeriksaan laboratorium pasien?	
3.	Apakah anda sudah mengonfirmasi bila pasien mempunyai komplikasi terdahulu atau reaksi alergi selama pengambilan darah?	
4.	Apakah anda sudah mengonfirmasi semua persyaratan sebelum pengambilan darah? (contoh : status puasa, waktu pemeriksaan yang sesuai, dan volume darah yang dibutuhkan)	
5.	Apakah anda sudah mencuci tangan?	
6.	Apakah anda sudah memastikan bahwa posisi pasien sudah baik tanpa perubahan tiba-tiba selama proses pengambilan darah?	
7.	Apakah anda sudah menyiapkan semua peralatan yang diperlukan sebelum pengambilan darah? (pastikan jarum terpasang dengan kuat pada <i>holder</i> , periksa apakah jarum suntik bergerak dengan lancar, periksa tanggal kadaluarsa tabung)	
8.	Apakah anda sudah menempelkan <i>barcode</i> atau memastikan informasi <i>barcode</i> sesuai dengan informasi pasien yang ada di depan kita?	
9.	Apakah anda memilih pembuluh yang sesuai untuk pengambilan darah?	
10.	Apakah anda sudah menggunakan sarung tangan?	

No	Daftar Pertanyaan	Y/T
11.	Apakah anda sudah menggunakan torniket yang diletakkan 7-10 cm di atas vena yang akan kita ambil? Torniket harus dipasang tidak lebih dari 1 menit?	
12.	Setelah melakukan desinfeksi dengan alkohol 70%, apakah anda membiarkannya kering selama setidaknya 30 detik? Jangan menyentuh atau meniup area yang telah didesinfeksi	
13.	Apakah anda memasukkan jarum dan mengambil darah menggunakan teknik yang benar? Masukkan jarum dengan sudut < 30 ⁰ dengan ujung miring (<i>bavel</i>) menghadap ke atas, pastikan jarum sejajar lurus dengan pembuluh darah.	
14.	Apakah anda mengisi setiap tabung dengan jumlah darah yang disarankan? Apakah anda mengikuti urutan pengambilan darah yang benar? Setelah melepaskan tabung dari penahannya, apakah anda membolak-balikkan tabung secara vertikal 180 ⁰ beberapa kali sesuai petunjuk produsen sebelum memasang tabung berikutnya.	
15.	Apakah anda melepas torniket sebelum menarik jarum dari lokasi pengambilan darah?	
16.	Apakah anda meletakkan kain kasa bersih di atas lokasi tusukan vena? Apakah anda menginstruksikan pasien untuk menekan hingga pendarahan berhenti dan menghindari menekuk lengan?	
17	Apakah anda membuang jarum dengan aman ke dalam wadah limbah benda tajam? Apakah anda membersihkan limbah dan memverifikasi label <i>barcode</i> pada tabung <i>vacutainer</i> ? Apakah anda telah memberitahu pasien bahwa pengambilan darah telah selesai dan memeriksa adanya	

No	Daftar Pertanyaan	Y/T
	perdarahan atau hematoma di lokasi tusukan vena.	
18.	Apakah anda sudah membolak-balikkan tabung <i>vacutainer</i> 180 ^o beberapa kali sesuai instruksi dari produsen	
19.	Apakah tabung <i>vacutainer</i> dikirimkan ke laboratorium yang ditunjuk dengan cara yang benar?	
20.	Apakah anda sudah melepas sarung tangan anda?	
21.	Apakah anda sudah mencuci tangan setelah melakukan pengambilan darah?	

Dikutip dari (Chang *et al.*, 2025)

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, J. *et al.* (2025) *Standards and Practice Guidelines for Venous Blood Collection : Consensus Recommendations from the Korean Society for Laboratory Medicine, Ann lab Med*, 45, pp. 343–357.
- CLSI (2007) *Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture ; Approved Standard – Sixth Edition.*
- CLSI (2023) *CLSI. Handling, transport, processing, and storage of blood specimens for routine laboratory examinations.* 1st ed. CLSI guideline PRE04. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2023.', p. 2023.
- CLSI (2025) *Collection of diagnostic venous blood specimens.* 8th ed. CLSI standard PRE02. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2025.', p. 2025.
- Cornes, M. *et al.* (2017) *Order of blood draw : Opinion Paper by the European Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working Group for the Preanalytical Phase (WG-PRE), Clin Chem Lab Med*, 55(1), pp. 27–31. doi: 10.1515/cclm-2016-0426.
- Lippi, G. *et al.* (2015) *Preanalytical quality improvement . In pursuit of harmony , on behalf of European Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working group for Preanalytical Phase (WG-PRE), Clin chem Lab med*, 53(3), pp. 357–370. doi: 10.1515/cclm-2014-1051.
- NCCLS (2003) *Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture ; Approved Standard – Fifth Edition.*
- Plebani, M. (2007) *Laboratory errors : How to improve pre- and post-analytical phases ?, Biochemica Medica*, 17(1), pp. 1–138.
- Plebani, M. (2012) *Quality Indicators to Detect Pre-Analytical Errors in Laboratory Testing, Clin Biochem Rev*, 33(August), pp. 85–88.

Saudi Society for Clinical Chemistry (2025) *GUIDELINES FOR VENOUS BLOOD COLLECTION*. 2 nd editi. Edited by M. A. Walid Al Tamimi, Anwar Borai.

World Health Organization (2010) *WHO guidelines on drawing blood : best practices in phlebotomy*.

BAB 8

TEKNIK PENGAMBILAN DARAH KAPILER

dr. Kartika Paramita, Sp.PK, MHPE

A. Pendahuluan

Pengambilan darah kapiler dilakukan dengan menusuk atau membuat insisi kecil pada *capillary bed* di lapisan dermis menggunakan lanset atau alat tajam steril lainnya. Teknik ini dikenal dengan berbagai istilah seperti fungsi kapiler, fungsi dermal, atau fungsi kulit, tanpa memandang jenis alat yang digunakan untuk menembus kulit. Spesimen yang diperoleh disebut sebagai spesimen darah kapiler. Teknik ini merupakan metode pengambilan sistem terbuka (*open collection technique*), yaitu darah keluar secara spontan setelah penetrasi kulit dan dikumpulkan dalam tabung mikro, tabung kapiler mikrohematokrit, alat *point-of-care testing* (POCT), atau pada kertas saring seperti pada metode *dried blood spot* (McCall, 2021; McNamara, 2017; Patel and Jones, 2023).

Fungsi kapiler merupakan teknik pilihan utama untuk memperoleh spesimen darah pada neonatus dan pasien pediatrik usia dini. Pada kelompok ini, volume darah yang dapat diambil sangat terbatas, ukuran vena kecil, serta risiko trauma vena dan anemia iatrogenik akibat pengambilan darah berulang menjadi pertimbangan penting. Oleh karena itu, teknik ini menjadi prosedur standar dalam praktik flebotomi pediatrik. Pada pasien dewasa, fungsi kapiler digunakan dalam kondisi tertentu, misalnya pada pasien dengan luka bakar luas di mana vena dipertahankan untuk terapi, pasien obesitas dengan akses

vena sulit, pasien geriatri dengan vena rapuh, atau pasien dengan kerusakan vena akibat pungsi vena berulang. Teknik ini juga banyak digunakan dalam situasi POCT, di mana spesimen diaplikasikan langsung pada alat pemeriksaan di sisi tempat tidur pasien (Cochrane, 2025; Patel and Jones, 2023).

Darah yang diperoleh melalui pungsi kapiler bukanlah darah kapiler murni, melainkan campuran darah arteriol, venula, kapiler, cairan interstisial, serta sedikit cairan intraseluler. Apabila lokasi tusukan dihangatkan sebelum prosedur, terjadi vasodilatasi sehingga spesimen yang diperoleh lebih menyerupai darah arteri, suatu proses yang dikenal sebagai arterialisasi. Perbedaan komposisi ini memiliki implikasi analitik yang penting karena beberapa parameter dapat menunjukkan nilai yang berbeda dibandingkan dengan spesimen darah vena. Oleh karena itu, pencatatan jenis spesimen pada lembar hasil laboratorium merupakan bagian penting dari kontrol pra-analitik (Cochrane, 2025).

Pada dewasa dan anak yang lebih besar, darah kapiler umumnya diperoleh melalui tusukan pada ujung distal jari ketiga atau keempat tangan non-dominan, pada sisi lateral permukaan palmar. Pada neonatus dan bayi di bawah usia enam bulan, lokasi yang direkomendasikan adalah sisi medial atau lateral plantar tumit, yaitu bagian yang paling berdaging dan memiliki jarak terbesar dari tulang tarsal. Pengambilan darah dari kaki juga tidak dianjurkan pada bayi yang sudah mulai berjalan. Perangkat yang digunakan untuk *finger stick* dan *heel stick* memiliki kedalaman tusukan yang berbeda dan tidak boleh digunakan secara bergantian (Cochrane, 2025; Fischbach & Dunning III, 2015a; Fischbach & Dunning III, 2011b; McNamara, 2017; Patel and Jones, 2023).

Perkembangan instrumentasi laboratorium modern yang mampu menganalisis volume sampel kecil telah memperluas penggunaan spesimen darah kapiler untuk berbagai pemeriksaan, termasuk glukosa darah, hemoglobin, hematokrit mikro, apusan darah tepi, serta skrining metabolik neonatus. Dalam bidang hematologi, darah kapiler sering dianggap ideal

untuk pembuatan apusan darah tepi karena distribusi sel lebih representatif sebelum terpapar antikoagulan dalam konsentrasi tinggi (Cochrane, 2025; McCall, 2021).

Walaupun tampak sederhana, pungsi kapiler memiliki prinsip fisiologis dan implikasi analitik yang khas sehingga memerlukan teknik yang benar serta pemahaman ilmiah yang memadai. Kesalahan kecil pada tahap pra-analitik dapat menyebabkan kontaminasi cairan jaringan dan memengaruhi hasil pemeriksaan. Oleh karena itu, prosedur ini harus dilakukan sesuai standar praktik laboratorium, termasuk pedoman internasional seperti yang dikeluarkan oleh *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI). Dengan penerapan teknik yang benar dan pengendalian mutu yang baik, pengambilan darah kapiler menjadi prosedur yang aman, efektif, dan esensial dalam praktik flebotomi modern (Patel and Jones, 2023).

B. Prinsip Pungsi Kapiler

Pungsi kapiler dilakukan dengan menembus *capillary bed* pada lapisan dermis menggunakan lanset steril untuk memperoleh tetesan darah dalam volume kecil. Secara anatomi, kapiler merupakan pembuluh darah mikroskopis yang menghubungkan arterioli dan venula, serta menjadi tempat utama pertukaran oksigen, karbon dioksida, nutrisi, dan produk metabolik. Kapiler-kapiler ini tersusun dalam suatu jaringan yang disebut *capillary bed*, yang menyuplai area spesifik tubuh, termasuk dermis kulit. *Capillary bed* pada dermis inilah yang menjadi target dalam pengambilan spesimen darah kapiler untuk pemeriksaan laboratorium (McCall, 2021).

Berbeda dengan anggapan umum, spesimen darah kapiler bukanlah darah kapiler murni. Darah yang diperoleh melalui pungsi kapiler merupakan campuran dari darah arterioli, venula, dan kapiler, serta cairan interstisial dan sedikit cairan intraseluler dari jaringan sekitar. Karena darah arteri memasuki kapiler dengan tekanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan vena pada ujung keluar kapiler, proporsi darah arteri

dalam spesimen darah kapiler relatif lebih besar dibandingkan dengan darah vena. Akibatnya, komposisi darah kapiler lebih menyerupai darah arteri daripada darah vena, terutama apabila lokasi tusukan dihangatkan sebelum prosedur penusukan. Pemanasan lokal menyebabkan vasodilatasi dan meningkatkan aliran darah arteri ke area tersebut, sehingga kandungan oksigen dan kadar beberapa analit tertentu mendekati karakteristik darah arteri (Cochrane, 2025; McCall, 2021).

Karakteristik komposisi ini memiliki implikasi penting dalam interpretasi hasil pemeriksaan laboratorium. Karena spesimen darah kapiler berbeda dari spesimen darah vena, nilai rujukan untuk beberapa parameter dapat berbeda pula. Sebagian besar perbedaan bersifat kecil, namun pada beberapa analit dapat bermakna secara klinis. Sebagai contoh, kadar glukosa umumnya lebih tinggi pada darah kapiler dibandingkan dengan darah vena, sehingga perbandingan hasil pemeriksaan harus mempertimbangkan jenis spesimen. Sebaliknya, kadar bilirubin, kalsium (Ca^{2+}), klorida, natrium, kalium, dan protein total cenderung lebih rendah pada spesimen darah kapiler. Perbedaan ini terutama disebabkan oleh variasi proporsi darah arteri dan kemungkinan adanya pengenceran oleh cairan jaringan (Cochrane, 2025; McCall, 2021).

Selain perbedaan fisiologis, faktor teknis juga memengaruhi komposisi spesimen darah kapiler. Tekanan berlebihan pada lokasi tusukan (misalnya pemijatan yang kuat) dapat menyebabkan kontaminasi cairan interstisial sehingga terjadi pengenceran spesimen dan perubahan konsentrasi analit. Hemolisis yang terjadi akibat teknik yang kurang tepat juga dapat meningkatkan kadar kalium secara palsu. Oleh karena itu, prinsip penting dalam pungsi kapiler adalah membiarkan darah mengalir spontan dan meminimalkan manipulasi jaringan sekitar (Fischbach & Dunning III, 2015a; McCall, 2021).

Tidak semua pemeriksaan laboratorium menerima spesimen darah kapiler sebagai alternatif spesimen darah vena. Beberapa analit memerlukan stabilitas volume dan komposisi yang lebih konsisten seperti yang diperoleh dari darah vena.

Selain itu, pungsi kapiler tidak dianjurkan pada kondisi tertentu, misalnya gangguan perfusi perifer berat, edema lokal, atau area dengan infeksi. Bila digunakan sebagai alternatif yang dapat diterima, interpretasi hasil harus mempertimbangkan perbedaan komposisi serta kemungkinan variasi nilai rujukan (McCall, 2021).

Pemeriksaan yang umumnya tidak dapat dilakukan dengan spesimen kapiler meliputi (McCall, 2021):

1. Sebagian besar metode laju endap darah (LED),
2. Pemeriksaan koagulasi yang memerlukan plasma sitrat,
3. Kultur darah,
4. Pemeriksaan yang membutuhkan volume serum atau plasma dalam jumlah besar.

Selain itu, meskipun tersedia tabung mikro bertutup biru muda (sitrat) berukuran kecil dari beberapa produsen, tabung tersebut tidak diperuntukkan bagi spesimen kapiler. Tabung tersebut dirancang untuk darah vena yang diambil menggunakan spuit pada kondisi sulit pungsi vena, bukan untuk pungsi kapiler (McCall, 2021).

Urutan pengambilan spesimen pada pungsi kapiler berbeda dengan urutan pada pungsi vena menggunakan tabung vakum, karena pertimbangan analitik dan fisiologis yang berbeda. Pada pungsi kapiler, tusukan kulit menyebabkan pelepasan tromboplastin jaringan yang segera mengaktivasi proses koagulasi. Selain itu, darah dikumpulkan dengan cara diteteskan atau melalui aksi kapiler ke dalam tabung mikro berukuran kecil (umumnya < 1 mL). Walaupun risiko kontaminasi silang antikoagulan antartabung relatif lebih kecil dibandingkan dengan sistem vakum, pembekuan darah terjadi lebih cepat pada *finger stick* maupun *heel stick*, dan jumlah trombosit dapat menurun dengan cepat akibat pembentukan mikrokoagulum (McCall, 2021; Patel and Jones, 2023).

Karena itu, spesimen yang paling sensitif terhadap pembekuan harus dikumpulkan terlebih dahulu. Prinsip ini menjadi dasar perbedaan urutan pengisian dibandingkan dengan tabung vakum vena. Berdasarkan rekomendasi CLSI

dan pertimbangan fisiologis, urutan pengambilan spesimen kapiler adalah sebagai berikut (McCall, 2021; Patel and Jones, 2023):

1. Spesimen gas darah kapiler (biasanya dalam tabung atau kapiler heparin)
2. Spesimen *ethylenediaminetetraacetic acid* (EDTA) (tabung tutup ungu/lavender)
3. Spesimen heparin (tabung tutup hijau)
4. Spesimen dengan aditif lain (tabung tutup biru muda, abu-abu)
5. Spesimen serum tanpa antikoagulan (tabung tutup merah, kuning)

Spesimen gas darah kapiler dikumpulkan pertama untuk meminimalkan paparan terhadap udara dan mencegah pembentukan bekuan, karena keberadaan koagulum tidak dapat diterima. Spesimen EDTA, terutama untuk pemeriksaan hitung darah lengkap, dikumpulkan segera setelahnya karena sangat rentan terhadap pembekuan dan penurunan jumlah trombosit akibat mikrokoagulum. Bila pemeriksaan gas darah tidak termasuk dalam permintaan, maka tabung EDTA menjadi prioritas pertama. Spesimen dengan aditif lain dikumpulkan berikutnya, sedangkan tabung serum diisi terakhir karena pembentukan bekuan memang diperlukan untuk memperoleh serum (McCall, 2021; Patel and Jones, 2023).

Sebagai catatan penting, spesimen untuk skrining neonatus harus dikumpulkan secara terpisah dan dari lokasi pungsi yang berbeda. Dengan mengikuti urutan ini, risiko pembentukan bekuan, penurunan trombosit, serta gangguan akurasi hasil pemeriksaan dapat diminimalkan, sehingga mutu spesimen kapiler tetap terjaga (McCall, 2021).

C. Indikasi dan Kontra Indikasi Pungsi Kapiler

Pungsi kapiler merupakan alternatif yang praktis terhadap pungsi vena apabila pemeriksaan hanya memerlukan volume darah kecil dan spesimen kapiler dapat diterima untuk analisis. Pada anak yang lebih besar dan dewasa, pungsi kapiler

dianjurkan dalam kondisi berikut: vena rapuh atau sulit diakses, vena perlu dipertahankan untuk prosedur terapeutik (misalnya kemoterapi), telah terjadi beberapa kali kegagalan pungsi vena, pasien memiliki kecenderungan trombosis, pasien sangat takut jarum, obesitas berat dengan akses vena sulit, tidak tersedia vena yang dapat digunakan (misalnya kedua lengan terpasang infus atau area vena berada pada jaringan parut atau luka bakar), serta untuk kebutuhan POCT seperti pemantauan glukosa darah (McCall, 2021).

Pada neonatus dan anak usia sangat muda, pungsi kapiler merupakan metode pilihan utama. Bayi memiliki volume darah total yang kecil sehingga pengambilan darah dalam jumlah banyak seperti pada pungsi vena dapat menyebabkan anemia iatrogenik. Setiap 10 mL darah yang diambil dapat menghilangkan sekitar 4 mg zat besi. Selain itu, pengambilan darah dalam jumlah besar secara cepat (lebih dari $\pm 10\%$ volume darah total) dapat mengancam nyawa, termasuk risiko henti jantung. Pungsi vena pada bayi juga lebih sulit dilakukan dan berisiko menyebabkan kerusakan vena, perdarahan, trombosis, infeksi, bahkan gangren. Risiko cedera akibat restrain selama prosedur juga perlu dipertimbangkan. Untuk beberapa pemeriksaan tertentu, seperti skrining neonatus, spesimen kapiler bahkan menjadi pilihan utama (McCall, 2021).

Pungsi kapiler tidak dianjurkan pada pasien dengan dehidrasi atau gangguan sirkulasi perifer (misalnya syok), karena aliran darah ke ekstremitas dapat berkurang sehingga spesimen sulit diperoleh dan tidak representatif terhadap kondisi sistemik. Prosedur juga sebaiknya tidak dilakukan pada area yang bengkak, memar, terinfeksi, atau telah ditusuk sebelumnya. Pada pasien dengan edema, dehidrasi, atau perfusi perifer buruk, integritas spesimen dan akurasi hasil pemeriksaan dapat terganggu (Cochrane, 2025; McCall, 2021).

Pada neonatus, kedalaman tusukan tumit tidak boleh melebihi 2 mm untuk mencegah cedera tulang dan risiko osteomielitis; pada bayi prematur, digunakan perangkat dengan kedalaman lebih dangkal. Jari atau tumit harus diimobilisasi

dengan baik selama prosedur untuk mencegah cedera. Selain itu, tetes darah pertama harus dibuang menggunakan kasa bersih guna mencegah kontaminasi cairan jaringan dan memastikan aliran darah yang optimal (Cochrane, 2025).

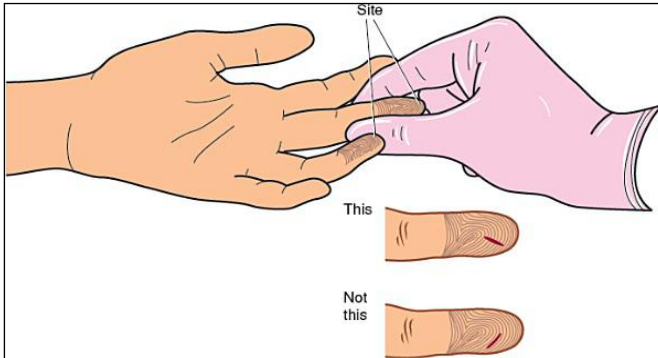
D. Lokasi Pungsi Kapiler

Pemilihan lokasi pungsi kapiler harus mempertimbangkan usia pasien, ketebalan jaringan, jarak ke tulang, serta risiko komplikasi. Prinsip utamanya adalah memilih area yang paling berdaging, memiliki jarak aman dari tulang, dan meminimalkan risiko cedera saraf maupun infeksi (McCall, 2021; Patel and Jones, 2023).

1. Dewasa dan Anak Usia > 1 Tahun

Menurut rekomendasi CLSI, lokasi yang dianjurkan untuk pungsi kapiler pada orang dewasa dan anak usia di atas satu tahun adalah permukaan palmar segmen distal jari ketiga atau keempat tangan non-dominan. Jari tangan non-dominan umumnya lebih sedikit mengalami kalus sehingga lebih mudah dilakukan pungsi (Cochrane, 2025; Fischbach & Dunning III, 2015a; Fischbach & Dunning III, 2011b; McCall, 2021; McNamara, 2017).

Tusukan harus dilakukan pada bagian tengah yang berdaging, sedikit menyamping dari titik pusat, dan tegak lurus terhadap garis sidik jari. Tusukan yang sejajar dengan alur sidik jari dapat menyebabkan darah mengalir mengikuti alur tersebut sehingga sulit membentuk tetesan bulat yang mudah dikumpulkan (Gambar 8.1) (Cochrane, 2025; McCall, 2021).



Gambar 8.1 Lokasi yang Direkomendasikan untuk Pungsi Kapiler Dewasa dan Anak > 1 Tahun
Sumber: (McCall, 2021).

Beberapa kehati-hatian penting pada *finger stick* meliputi (McCall, 2021):

- a. Tidak melakukan pungsi pada bayi di bawah 1 tahun karena jarak kulit ke tulang sangat tipis sehingga berisiko cedera tulang, infeksi, bahkan gangren.
- b. Tidak melakukan pungsi pada sisi tubuh yang sama dengan riwayat mastektomi tanpa izin dokter, karena risiko infeksi dan gangguan aliran limfatik dapat memengaruhi hasil.
- c. Tidak melakukan pungsi pada jari kelima (kelingking), karena jaringan antara kulit dan tulang paling tipis sehingga cedera tulang sangat mungkin terjadi.
- d. Tidak melakukan pungsi pada jari telunjuk, karena biasanya lebih berkalus, lebih sensitif, dan lebih sering digunakan, sehingga nyeri lebih terasa.
- e. Tidak melakukan pungsi pada ibu jari, karena terdapat denyut arteri dan kulit lebih tebal dan lebih berkalus, sehingga sulit memperoleh spesimen yang baik.
- f. Tidak melakukan pungsi pada ujung paling distal atau sisi jari, karena jarak ke tulang lebih pendek dibandingkan dengan bagian tengah berdaging.

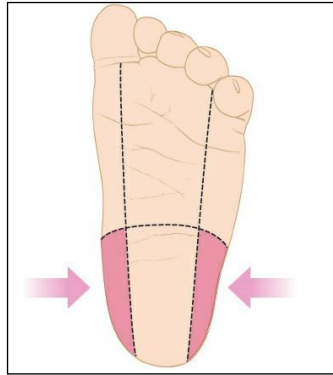
Secara tradisional, *finger stick* dilarang pada bayi di bawah satu tahun. Namun, beberapa produsen menyediakan lanset dengan kedalaman ≤ 1 mm yang dapat digunakan pada bayi usia 6–12 bulan dengan berat > 10 kg, sesuai kebijakan fasilitas dan rekomendasi produsen. *Finger stick* tetap tidak boleh dilakukan pada neonatus, karena jarak kulit ke tulang hanya sekitar 1,2–2,2 mm sehingga risiko cedera tulang sangat tinggi (Cochrane, 2025; McCall, 2021).

2. Neonatus dan Bayi < 1 Tahun (Heel Stick)

Pada bayi di bawah satu tahun, terutama neonatus, lokasi yang direkomendasikan adalah sisi medial atau lateral permukaan plantar tumit. Area ini merupakan bagian paling berdaging dan memiliki jarak relatif aman dari tulang kalkaneus (Cochrane, 2025; Fischbach & Dunning III, 2015a; Fischbach & Dunning III, 2011b; McCall, 2021; McNamara, 2017; Patel and Jones, 2023).

Studi menunjukkan bahwa tulang kalkaneus pada bayi kecil atau prematur dapat berada hanya sekitar 2,4 mm di bawah permukaan kulit pada bagian plantar, dan bahkan sekitar 1 mm pada kurvatura posterior tumit. Sementara itu, suplai darah utama berada pada pertemuan dermal-subkutan sekitar 0,35–1,6 mm di bawah kulit. Oleh karena itu, kedalaman tusukan tidak boleh melebihi 2 mm agar memperoleh aliran darah adekuat tanpa mencederai tulang (McCall, 2021).

Menurut CLSI, area aman tumit dibatasi oleh dua garis imajiner, yaitu area medial terhadap garis dari tengah ibu jari kaki ke tumit dan area lateral terhadap garis dari antara jari keempat dan kelima ke tumit (Gambar 8.2). Area lain berisiko mencederai tulang, saraf, tendon, dan kartilago (McCall, 2021).



Gambar 8.2 Lokasi yang Direkomendasikan untuk Pungsi Kapiler Bayi < 1 Tahun
Sumber: (McCall, 2021).

Beberapa kehati-hatian penting pada *heel stick* meliputi (McCall, 2021):

- a. Tidak menusuk lebih dalam dari 2 mm, karena pungsi yang lebih dalam dapat mencederai tulang bahkan di area yang paling aman.
- b. Tidak menusuk area di luar batas aman (termasuk arkus kaki), karena jarak ke tulang kalkaneus dapat kurang dari 2,4 mm dan dapat melukai arteri, saraf, tendon, serta kartilago pada area ini.
- c. Tidak menusuk area memar, karena dapat menyebabkan nyeri dan sirkulasi yang terganggu atau produk dari proses penyembuhan memar dapat memengaruhi spesimen.
- d. Tidak menusuk kurvatura posterior tumit, karena jarak ke tulang dapat kurang dari 1 mm.
- e. Tidak menusuk area bengkak karena cairan jaringan berlebih pada area ini dapat mengontaminasi spesimen.
- f. Tidak menusuk melalui lokasi pungsi sebelumnya karena dapat menimbulkan nyeri dan menyebarkan infeksi yang tidak terdeteksi.

E. Peralatan Pungsi Kapiler

Pelaksanaan pungsi kapiler memerlukan kombinasi antara perangkat khusus dan perlengkapan umum flebotomi untuk menjamin keselamatan pasien, mutu spesimen, serta pencegahan infeksi. Peralatan khusus pungsi kapiler dirancang untuk memperoleh spesimen dalam volume kecil secara aman dan efektif. Secara umum, perangkat tersebut meliputi lanset atau alat insisi, tabung spesimen mikro, tabung kapiler atau mikrohematokrit, perlengkapan pengambilan gas darah kapiler, serta alat bantu seperti penghangat lokasi pungsi dan kaca objek untuk apusan darah. Selain itu, prosedur ini juga didukung oleh perlengkapan umum flebotomi yang memastikan praktik kerja tetap sesuai standar keselamatan dan pengendalian infeksi (Cochrane, 2025; McCall, 2021; Patel and Jones, 2023).

1. Lanset dan Perangkat Insisi

Terdapat dua jenis utama perangkat pungsi kapiler, yaitu perangkat yang membuat tusukan dan perangkat yang membuat insisi kecil pada kulit. Keduanya secara umum disebut lanset (Gambar 8.3). Lanset bersifat sekali pakai, memiliki ujung atau bilah steril, dan dilengkapi mekanisme *spring-loaded* yang secara otomatis menembus kulit saat diaktifkan. Semua perangkat harus memiliki fitur keselamatan sesuai standar, termasuk mekanisme retraksi otomatis untuk mencegah cedera akibat tusukan jarum (Cochrane, 2025; McCall, 2021).



Gambar 8.3 Macam-Macam Lanset

Sumber:(Cochrane, 2025)

Lanset tersedia dalam berbagai panjang dan kedalaman tusukan yang disesuaikan dengan usia pasien, lokasi pungsi, volume darah yang dibutuhkan, serta jarak aman dari tulang. Terdapat perangkat khusus untuk *finger stick* dan *heel stick* pada bayi, dan keduanya tidak boleh digunakan secara bergantian karena perbedaan kedalaman penetrasi (Tabel 8.1). Pemilihan lanset yang tepat sangat penting untuk memperoleh aliran darah adekuat tanpa meningkatkan risiko cedera tulang (Cochrane, 2025; McCall, 2021; Patel and Jones, 2023).

Tabel 8.1 Panjang Jarum pada Perangkat *Finger Stick* dan *Heel Stick*

Jenis dan Usia Penggunaan	Panjang Jarum (mm)
<i>Heel stick</i> : neonatus prematur	0,85
<i>Heel stick</i> : neonatus cukup bulan sampai 6 bulan	1,0
<i>Heel stick</i> : bayi 6 bulan sampai 1 tahun	1,25
<i>Finger stick</i> : anak yang sudah bisa berjalan sampai 8 tahun	1,5
<i>Finger stick</i> : anak > 8 tahun	1,75-2,0

Sumber: (Patel and Jones, 2023)

2. *Microcollection Containers/Microtubes*

Pengumpulan darah dalam jumlah kecil melalui pungsi kapiler disebut *microcollection*. Wadah yang digunakan adalah tabung mikro plastik kecil. Beberapa tabung mikro dilengkapi dengan tabung kapiler plastik sempit, sendok kecil berbentuk sekop, atau corong untuk memudahkan pengumpulan darah (Gambar 8.4) (Cochrane, 2025; McCall, 2021).



Gambar 8.4 Macam-Macam Tabung Mikro
Sumber: (Cochrane, 2025).

Sebagian besar tabung mikro memiliki kode warna tutup atau badan tabung yang sesuai dengan sistem warna tabung vakum vena. Tabung juga memiliki tanda batas minimum dan maksimum pengisian, biasanya dalam satuan mikroliter (misalnya 250 μL atau 500 μL). Beberapa produk, seperti tipe tertentu yang memiliki sekat pemisah yang dapat dipenetrasi, dapat digunakan langsung pada sistem hematologi otomatis (McCall, 2021).

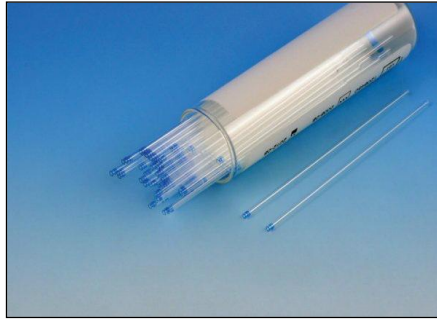
Tabung mikro EDTA harus diisi terlebih dahulu untuk menjamin volume adekuat dan akurasi pemeriksaan hematologi, terutama trombosit yang mudah beragregasi. Beberapa produsen mencantumkan nomor lot dan tanggal kedaluwarsa pada setiap tabung untuk keperluan kendali mutu (McCall, 2021).

Perlu diperhatikan bahwa darah vena yang diperoleh dengan spuit tidak boleh dimasukkan ke tabung mikro kecuali produsen menyatakan penggunaannya diperbolehkan. Jika dilakukan, spesimen harus diberi label sebagai darah vena karena nilai rujukan beberapa parameter berbeda antara spesimen vena dan kapiler (McCall, 2021).

3. Tabung Mikrohematokrit

Tabung mikrohematokrit merupakan tabung kapiler sempit berbahan plastik atau kaca berlapis plastik yang terisi melalui aksi kapiler dan umumnya menampung 50–75 μL

darah (Gambar 8.5). Tabung ini terutama digunakan untuk pemeriksaan hematokrit manual. Tabung tersedia dalam dua jenis, yaitu tabung dilapisi heparin untuk pengisian langsung dari pungsi kapiler dan tabung tanpa aditif untuk digunakan dengan darah dari tabung EDTA (McCall, 2021).



Gambar 8.5 Tabung Kapiler Plastik
Sumber: (McCall, 2021).

Tersedia pula tabung mikrohematokrit ukuran sangat kecil (sekitar 9 μL) untuk keperluan skrining anemia pada bayi dan anak. Ujung tabung harus disegel menggunakan bahan khusus seperti plastik, lilin, atau penyegel berbasis tanah liat. Demi keselamatan, metode penyegelan yang tidak memerlukan penekanan manual ke dalam penyegel lebih dianjurkan (McCall, 2021).

4. Peralatan Gas Darah Kapiler (*Capillary Blood Gas (CBG)*)

Pengambilan spesimen gas darah kapiler memerlukan peralatan khusus, antara lain (McCall, 2021):

- a. Tabung CBG: tabung kapiler panjang dan sempit (umumnya ± 100 mm dengan kapasitas ± 100 μL), biasanya berbahan plastik dan dilapisi heparin (ditandai pita hijau).
- b. Batang pengaduk kecil: batang pengaduk yang dimasukkan ke dalam tabung untuk membantu pencampuran antikoagulan.
- c. Magnet: digunakan untuk menggerakkan batang pengaduk setelah kedua ujung tabung ditutup, sehingga campuran darah dan heparin homogen.

- d. Penutup plastik: penutup untuk menutup kedua ujung tabung dan mempertahankan kondisi anaerob.

5. Perlengkapan Tambahan

Perlengkapan tambahan yang kadang dibutuhkan untuk pungsi kapiler, antara lain (McCall, 2021):

- a. Kaca objek mikroskop digunakan untuk pembuatan apusan darah tepi pada pemeriksaan hematologi.
- b. Perangkat penghangat (*heel warmers*) digunakan untuk meningkatkan aliran darah hingga beberapa kali lipat, terutama pada neonatus. Suhu tidak boleh melebihi 42°C untuk mencegah luka bakar. Alternatifnya, dapat digunakan kain hangat dengan pengawasan suhu yang ketat.

6. Perlengkapan Umum Flebotomi

Selain perangkat khusus pungsi kapiler, prosedur ini memerlukan perlengkapan umum yang digunakan dalam semua metode pengambilan darah, antara lain (McCall, 2021):

- a. Ruang flebotomi: area khusus dengan meja perlengkapan, kursi flebotomi dengan sandaran tangan dan pengunci, serta tempat tidur atau kursi rebah untuk pasien yang berisiko sinkop atau untuk prosedur pada bayi.
- b. Kursi flebotomi: kursi khusus dengan sandaran tangan yang dapat diatur dan dikunci untuk mencegah jatuh saat pasien pingsan.
- c. Troli flebotomi: troli flebotomi untuk membawa perlengkapan ke ruang pasien, terutama di rumah sakit. Troli biasanya tidak dibawa masuk ke kamar pasien untuk mencegah infeksi nosokomial.
- d. Sarung tangan: wajib digunakan oleh petugas sebagai *universal precautions*. Sarung tangan non-lateks lebih dianjurkan untuk meminimalkan risiko alergi terhadap lateks.

- e. Antiseptik: umumnya alkohol isopropil 70% untuk pembersihan kulit. *Povidone-iodine* digunakan pada prosedur tertentu, tetapi dapat digantikan oleh preparat berbasis alkohol pada pasien dengan alergi.
- f. Disinfektan: digunakan untuk dekontaminasi permukaan (misalnya larutan natrium hipoklorit 1:100 untuk tumpahan kecil).
- g. *Hand sanitizer* berbasis alkohol: digunakan untuk dekontaminasi tangan bila tidak tampak kotor.
- h. Kasa steril: untuk menekan lokasi pungsi, kapas tidak dianjurkan karena serat dapat menempel dan mengganggu pembekuan.
- i. Perban atau plester: untuk menutup lokasi pungsi setelah perdarahan berhenti; tersedia dalam bentuk bebas lateks.
- j. Wadah limbah benda tajam: wadah berbahan kaku, tahan tusukan, bertanda *biohazard* untuk pembuangan lanset dan benda tajam lainnya.
- k. Kantong *biohazard*: untuk transportasi spesimen dan limbah infeksius.
- l. Spidol permanen dan jam: Untuk pelabelan dan pencatatan waktu pengambilan spesimen.
- m. Sistem identifikasi pasien: *barcode* atau label identitas pasien untuk memastikan ketepatan identifikasi dan pelabelan spesimen.

F. Prosedur Pungsi Kapiler

Berikut adalah langkah-langkah prosedur pungsi kapiler yang disusun secara sistematis sesuai prinsip CLSI dan standar praktik flebotomi (Cochrane, 2025; Fischbach & Dunning III, 2015a; Fischbach & Dunning III, 2011b; McCall, 2021; Patel and Jones, 2023):

1. Terima dan tinjau permintaan pemeriksaan

Periksa kelengkapan formulir permintaan, jenis pemeriksaan, serta persyaratan pra-pengambilan (misalnya puasa atau pembatasan diet).

2. Identifikasi pasien secara aktif

Sapa pasien (atau orang tua/wali), perkenalkan diri, jelaskan prosedur, dan minta pasien menyebutkan nama lengkap serta tanggal lahir. Cocokkan dengan gelang identitas (jika ada), formulir permintaan, dan label spesimen. Pada neonatus, gunakan sistem identifikasi khusus sesuai kebijakan fasilitas.

3. Verifikasi kondisi khusus

Tanyakan alergi (terutama terhadap lateks), riwayat sinkope, atau kesulitan sebelumnya saat pengambilan darah. Pastikan persyaratan pra-analitik telah dipenuhi.

4. Lakukan cuci tangan 6 langkah dan gunakan sarung tangan

Terapkan *standard precautions* sebelum memulai prosedur.

5. Posisikan pasien dengan benar

- a. *Finger stick*: lengan disangga pada permukaan stabil, telapak tangan menghadap ke atas, gunakan tangan non-dominan bila memungkinkan.
- b. *Heel stick*: bayi dalam posisi terlentang dengan kaki lebih rendah dari badan untuk membantu aliran darah.

6. Pilih lokasi pungsi yang sesuai

Pastikan lokasi hangat, berwarna normal, bebas luka, memar, edema, infeksi, atau pungsi sebelumnya.

7. Hangatkan lokasi bila diperlukan

Lakukan pemanasan selama 3–5 menit (maksimal 42°C) untuk meningkatkan aliran darah, terutama pada neonatus atau pasien dengan ekstremitas dingin.

8. Bersihkan dan keringkan lokasi pungsi

Gunakan alkohol isopropil 70% dan biarkan kering sempurna untuk mencegah hemolisis dan gangguan hasil pemeriksaan.

9. Siapkan peralatan

Pilih lanset steril sesuai usia dan lokasi, serta siapkan tabung mikro atau wadah lain sesuai jenis pemeriksaan. Buka lanset secara aseptik.

10. Pegang jari atau tumit dengan stabil

Gunakan tangan non-dominan untuk menahan ekstremitas guna mencegah gerakan mendadak.

11. Lakukan pungsi

Tempatkan lanset pada posisi yang sesuai (tegak lurus terhadap garis sidik jari untuk *finger stick* atau sesuai petunjuk pabrikan untuk *heel stick*), aktifkan, kemudian segera buang lanset ke dalam kontainer benda tajam.

12. Biarkan darah mengalir dan hapus tetes pertama

Turunkan ekstremitas dan berikan tekanan lembut intermiten tanpa memijat kuat. Hapus tetes pertama dengan kasa kering untuk mencegah kontaminasi cairan jaringan dan sisa alkohol.

13. Kumpulkan spesimen sesuai urutan

- a. Tabung untuk analisis gas darah
- b. Slide apusan darah (kecuali dibuat dari EDTA)
- c. Tabung mikro EDTA
- d. Tabung mikro dengan antikoagulan lain
- e. Tabung mikro serum

Isi tabung dengan menyentuhkan wadah pada tetesan darah tanpa menggores kulit. Homogenkan tabung mikro berisi bahan aditif sesuai petunjuk pabrikan (8-10 inversi lembut).

14. Ulangi pungsi bila perlu

Jika aliran darah berhenti dan spesimen tidak mencukupi, lakukan pungsi ulang pada lokasi berbeda dengan menggunakan peralatan baru. Jangan melakukan pungsi ulang pada lokasi yang sama.

15. Hentikan perdarahan

Letakkan kasa bersih pada lokasi pungsi, berikan tekanan, dan angkat ekstremitas hingga pendarahan berhenti.

16. Buang limbah sesuai prosedur

Buang lanset dan bahan terkontaminasi ke dalam wadah *biohazard* atau kontainer benda tajam.

17. Label spesimen di sisi pasien

Cantumkan identitas lengkap, waktu pengambilan, dan jenis spesimen (pungsi kapiler).

18. Lakukan penanganan khusus bila diperlukan

Terapkan persyaratan khusus seperti pendinginan, perlindungan dari cahaya, atau suhu tertentu sesuai dengan jenis pemeriksaan.

19. Lepaskan sarung tangan dan lakukan kebersihan tangan

Lepaskan sarung tangan secara aseptik dan bersihkan tangan kembali.

20. Kirim spesimen ke laboratorium segera

Pastikan spesimen yang telah diberi label dengan benar segera dikirim untuk menjaga integritas dan stabilitas analit.

DAFTAR PUSTAKA

- Cochrane, S. B. (2025). Blood Specimen Collection. In Keohane, E. M., Butina, M. M., Mirza, K. M., & Walenga, J. M. (Eds.), *Rodak's Hematology Clinical Principles and Applications*. 7th ed. St. Louis: Elsevier.
- Fischbach, F. T. & Dunning III, M. B. (2011). *Nurses' Quick Reference to Common Laboratory & Diagnostic Tests*. 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
- Fischbach, F. T. & Dunning III, M. B. (2015). *A Manual of Laboratory and Diagnostic Tests*. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
- McCall, R. E. (2021). *Phlebotomy Essentials Enhanced*. 7th ed. Massachusetts: Jones & Bartlett Learning.
- McNamara, C. (2017). Collection and Handling of Blood. In Bain, B. J., Bates, I., Laffan, M. A., & Lewis, S. M. (Eds.), *Dacie and Lewis Practical Haematology*. 12th ed. China: Elsevier Limited.
- Patel, K. & Jones, P. M. (2023). Specimen Collection and Processing. In Rifai, N., Chiu, R. W. K., Young, I., Burnham, C. D., & Wittwer, C. T. (Eds.), *Tietz Textbook of Laboratory Medicine*. 7th ed. Missouri: Elsevier.

BAB 9

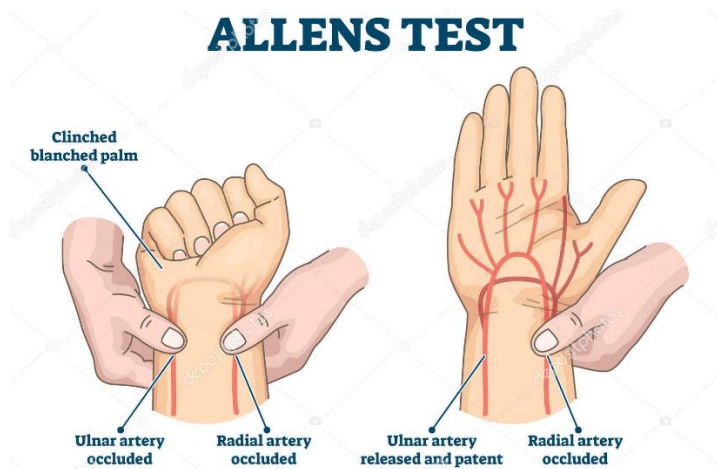
TEKNIK PENGAMBILAN DARAH ARTERI

Emma Ismawatie, S.ST., M.Kes

A. Pendahuluan

Pengambilan darah arteri merupakan prosedur sangat penting dalam praktik laboratorium klinik yang bertujuan untuk memperoleh sampel darah yang mencerminkan status fisiologis gas darah dan keseimbangan asam-basa pasien. Pengambilan sampel ini umumnya digunakan untuk pemeriksaan Analisa gas darah arteri (Arteri Blood Gas/ABG) untuk menilai oksigenasi, ventilasi dan status metabolic, khususnya pada pasien dengan gangguan pernafasan, gangguan metabolic, atau kondisi kritis. Arteri radialis merupakan Lokasi yang paling sering digunakan karena mudah diakses dan memiliki sirkulasi kolateral yang baik. (CLSI, 2024). Teknik pengambilan darah arteri memerlukan keterampilan khusus serta pemahaman anatomi dan prinsip aseptik yang ketat untuk mencegah komplikasi misalnya hematoma, nyeri, thrombosis, atau spasme arteri. Sebelum dilakukan Tindakan lebih dulu petugas harus memastikan kelayakan Lokasi pungsi, salah satunya dengan melakukan uji Allens untuk menilai sirkulasi kolateral tangan. Penggunaan spuit khusus yang telah mengandung heparin dan penanganan sampel yang tepat sangat penting untuk menjaga keakuratan hasil pemeriksaan. (McCall, R. E., & Tankersley, C. M. (2016). Oleh karena itu, penguasaan Teknik pengambilan darah arteri menjadi kompetensi penting bagi tenaga kesehatan, khususnya tenaga laboratorium medis. Prosedur yang dilakukan sesuai

standar operasional tidak hanya meningkatkan keselamatan pasien, tetapi juga menjamin mutu hasil pemeriksaan laboratorium yang akurat dan dapat dipercaya sebagai dasar pengambilan keputusan klinis. (Pagana at al, 2022)



Gambar 9.1 Allens Test

Sumber: (<https://share.google/images/naSln7whm02G0zacO>)

B. Anatomi dan Fisiologi Sistem Arteri

Anatomi system arteri Adalah cabang ilmu yang mempelajari struktur, susunan, dan karakteristik pembuluh darah arteri yang berfungsi membawa darah keluar dari jantung menuju seluruh jaringan tubuh. Secara anatomi, arteri mempunyai dinding tebal, elastis, dan kuat, tersusun atas tiga lapisan utama yaitu : (Guyton,A. C.,&Hall,J. E.,2021).

1. Tunica intima

Tunica intima Adalah lapisan terdalam yang dilapisi endotel.

2. Tunica media

Tunica media Adalah lapisan Tengah yang kaya otot polos dan serabut elastin

3. Tunica adventitia

Tunica adventitia Adalah lapisan luar yang mengandung jaringan ikat. Struktur ini memungkinkan arteri menahan tekanan darah yang tinggi dan mempertahankan aliran darah secara efektif.

Fisiologi sistem arteri Adalah kajian mengenai fungsi dan mekanisme kerja arteri dalam sistem peredaran darah. Secara fisiologis, arteri berperan dalam mendistribusikan darah yang kaya oksigen dan nutrisi ke jaringan tubuh serta membantu mengatur tekanan dan aliran darah melalui kontraksi dan relaksasi otot polos pada dinding arteri (vasokonstriksi dan vasodilatasi). Elastisitas arteri juga berfungsi meredam tekanan denyut jantung, sehingga aliran darah ke jaringan berlangsung lebih stabil dan kontinu.

C. Tujuan Pengambilan dan Pemeriksaan Darah Arteri

Tujuan pengambilan darah arteri Adalah untuk memperoleh sampel darah yang secara akurat mencerminkan kondisi fisiologis oksigenasi, ventilasi, dan keseimbangan asam basa tubuh. Darah arteri digunakan karena membawa oksigen langsung dari paru-paru ke jaringan, sehingga hasil pemeriksaannya memberikan Gambaran nyata tentang fungsi respirasi dan status metabolic pasien. Secara klinis, pengambilan darah arteri bertujuan untuk menilai efektivitas pertukaran gas di paru-paru melalui pemeriksaan gas darah arteri, seperti tekanan parsial oksigen(PaO_2), tekanan parsial karbon dioksida (PaCO_2), pH, dan bikarbonat (HCO_3^-). Parameter-parameter ini penting untuk mendukung diagnose, pemantauan, dan evaluasi terapi pada pasien dengan gangguan pernafasan, gangguan metabolic dan saat pasien dalam kondisi kritis.(CLSI,2014)

Tujuan pengambilan darah arteri meliputi:

1. Menilai status oksigen dan ventilasi
2. Menentukan keseimbangan asam dan basa
3. Memantau kondisi pasien kritis
4. Mengevaluasi terapi oksigen atau ventilator

Garis besarnya tujuan pengambilan darah arteri tidak hanya untuk keperluan diagnosis, tetapi juga sebagai dasar pengambilan Keputusan klinis dalam menentukan terapi yang tepat, memantau respons pengobatan, dan meningkatkan keselamatan juga kualitas perawatan pasien.

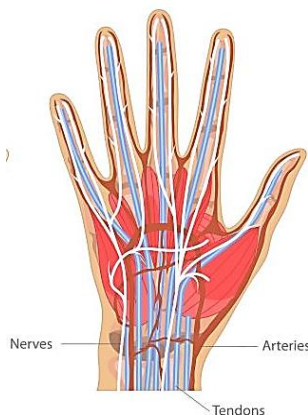
D. Lokasi Pengambilan Darah Arteri

Lokasi pengambilan darah arteri Adalah area atau tempat pada tubuh pasien yang memiliki pembuluh darah arteri yang aman, mudah diakses, dan sesuai untuk dilakukan pungsi guna memperoleh sampel arteri. Pemilihan Lokasi ini harus mempertimbangkan faktor anatomi, sirkulasi darah, risiko komplikasi klinis pasien, supaya prosedur pengambilan darah arteri dapat dilakukan secara efektif dan aman (Bishop,M.L at al,2018)

Beberapa tempat arteri yang dapat digunakan sebagai Lokasi pungsi antara lain:

1. Arteri Radialis (sering digunakan)

Arteri radialis Adalah pembuluh darah arteri yang merupakan cabang arteri brankialis dan terletak disisi lateral lengan bawah hingga pergelangan tangan, tepatnya disisi ibu jari. Arteri ini berfungsi menyalurkan darah beroksigen ke lengan bawah dan tangan. Dalam praktek klinik, arteri radialais merupakan Lokasi yang paling sering digunakan untuk pengambilan darah arteri karena posisinya yang superfisial, mudah dipalpasi, dan sirkulasinya kolateral yang baik melalui arteri ulnaris, sehingga risiko komplikasi nrelatif rendah.(McCall & Tankersley,2026:CLSI,2014)

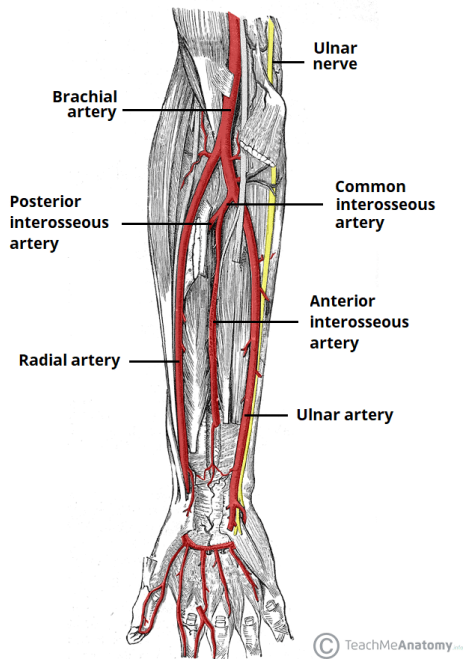


Gambar 9.2 Arteri Radialis

Sumber: (<https://www.alodokter.com/mengenal-anatomi-tangan-dan-gangguan-yang-sering-terjadi>)

2. Arteri Brankialis

Arteri brankialis Adalah lanjutan dari arteri aksilaris yang berjalan di sepanjang lengan atas dan bercabang menjadi arteri radialis dan ulnaris di daerah siku. Arteri ini berperan dalam menyuplai darah beroksigen ke lengan atas dan Sebagian lengan bawah. Arteri brankialis dapat digunakan sebagai alternatif Lokasi pengambilan darah arteri apabila arteri radialis tidak dapat digunakan, namun memiliki risiko komplikasi yang lebih tinggi karena letaknya lebih dalam dan dekat dengan saraf serta vena besar. (Bishop et al.,2018;McCall&Tankersley,2016)



Gambar 9.3 Arteri Brakialis

Sumber:

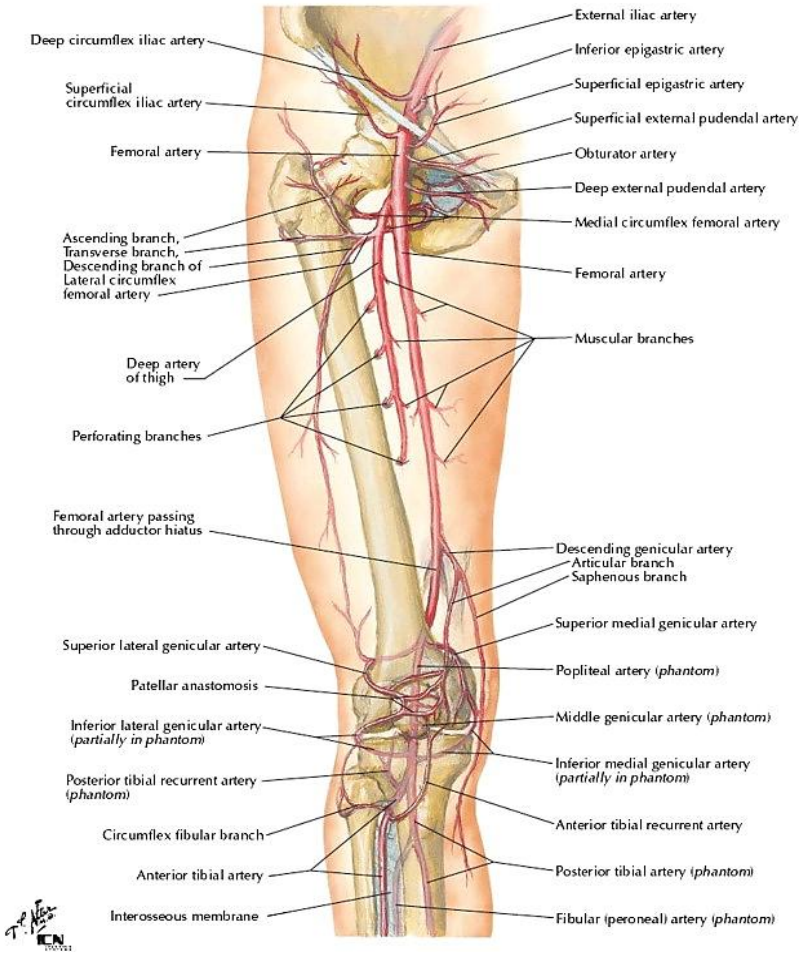
(<https://share.google/images/rUbMyuGKAVfeFG0Nk>)

3. Arteri Femoralis

Arteri femoralis merupakan pembuluh darah arteri besar yang merupakan lanjutan dari arteri iliaka eksterna dan terletak di daerah lipat paha. Arteri ini berfungsi menyuplai

darah beroksigen ke tungkai bawah. Dalam praktik ini, arteri femoralis umumnya digunakan pada kondisi darurat atau pada aliran darahnya yang kuat. Tetapi, Lokasi ini memiliki risiko komplikasi lebih tinggi, misalnya perdarahan dan infeksi, sehingga penggunaannya memerlukan kehati-hatian khusus. (Pagana et al.,2022; CLSI,2014).

Arteries of Thigh and Knee: Schema



Gambar 9.4 (Arteri Femoralis)

Sumber: (<https://share.google/images/a1U4keGYDo4L47MbH>)

Dengan demikian, pengertian Lokasi pengambilan darah arteri tidak hanya merujuk pada letak anatomis pembuluh darah arteri, tetapi juga mencakup prinsip pemilihan Lokasi yang aman, efektif, dan sesuai standar operasional untuk menjamin keselamatan pasien dan kualitas sampel darah arteri yang didapat.

E. Indikasi dan Kontraindikasi

Pengambilan darah arteri dilakukan pada kondisi klinis tertentu untuk memperoleh Gambaran akurat mengenai status oksigenasi, ventilasi, dan keseimbangan asam-basa tubuh. Indikasi pengambilan darah arteri meliputi : (Pagana et al.,2022; Bishop et al.,2018).

1. Evaluasi pada gangguan pernafasan akut maupun kronis, misalnya asma, pneumonia, penyakit paru obstruktif kronik(PPOK), dan gagal napas
2. Penilaian keseimbangan asam-basa pada kondisi asidosis atau alkalosis metabolik maupun respiratorik
3. Pemantauan pasien dalam kondisi kritis, terutama di unit perawatan intensif (ICU)
4. Evaluasi efektivitas terapi oksigen dan penggunaan ventilator mekanik
5. Pemantauan pasien dengan gangguan sirkulasi atau syok

Kontraindikasi Pengambilan Darah Arteri adalah kondisi yang menyebabkan tindakan ini berisiko tinggi atau tidak dianjurkan dilakukan. Kontraindikasi dapat bersifat absolut maupun relatif, antara lain: (CLSI,2024; McCall & Tankersley,2016)

1. Hasil uji allen negatif yang menunjukkan sirkulasi kolateral tangan tidak adekuat
2. Adanya infeksi, luka, atau peradangan pada lokasi pungsi
3. Gangguan pembekuan darah berat atau penggunaan antikoagulan dosis tinggi
4. Riwayat pembedahan vaskular, fistula arteriovenosa, atau trauma pada lokasi pungsi
5. Gangguan aliran darah perifer yang berat

F. Prosedur Praktek Pengambilan Darah Arteri

Prosedur praktek pengambilan darah arteri merupakan rangkaian Langkah terstandar yang harus dilakukan secara sistematis dan aseptik untuk memperoleh sampel darah arteri yang berkualitas dan meminimalkan risiko komplikasi pada pasien. Pelaksanaan prosedur ini menuntut ketelitian, keterampilan teknis dan pemahaman anatomi pembuluh darah arteri, khususnya arteri radialis sebagai Lokasi pungsi yang paling sering digunakan (McCall & Tankersley)

Tahap awal pada prosedur ini meliputi persiapan alat, identifikasi pasien dan penjelasan Tindakan untuk memperoleh persetujuan. Selanjutnya dilakukan penilaian kelayakan Lokasi pungsi, termasuk uji allen untuk memastikan sirkulasi kolateral tangan adekuat. Kemudian area pungsi didesinfeksi, jarum dimasukkan ke dalam arteri dengan sudut sekitar 30-45° hingga darah arteri mengalir secara spontan ke dalam spuit berheparin. Prosedur ini harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari trauma pembuluh darah dan jaringan sekitarnya (CLSI,2014). Setelah jumlah sampel darah yang diperlukan tercapai, jarum ditarik dan dilakukan penekanan kuat pada Lokasi pungsi 5-10 menit untuk mencegah perdarahan dan pembentukan hematoma. Sampel darah kemudian ditangani dengan benar, yaitu dengan mengeluarkan gelembung udaranya, mencampur darah dengan heparin secara perlahan, dan segera mengirimkannya ke laboratorium untuk dilakukan analisis. Kepatuhan terhadap prosedur praktik pengambilan darah arteri yang benar sangat penting untuk menjamin keselamatan pasien dan keakuratan hasil pemeriksaan gas darah arteri (Bishop et al.,2018;Pagana et al.,2022)

Metode yang digunakan Adalah pengambilan darah arteri secara langsung (arterial puncture), umumnya melalui arteri radialis, dengan menggunakan spuit berheparin untuk pemeriksaan gas darah arteri (Arterial Blood Gas/ ABG). Metode ini dilakukan secara aseptik dan mengikuti standar operasional prosedur untuk memperoleh sampel darah arteri yang

representative terhadap status respirasi dan metabolic pasien (CLSI,2014)

Prinsip pengambilan darah arteri didasarkan pada pengambilan darah yang mengalir langsung dari jantung dan paru-paru sehingga mencerminkan kondisi pertukaran gas dan keseimbangan asam-basa secara actual. Penggunaan spuit berheparin bertujuan mencegah pembekuan darah, sedangkan penanganan sampel yang cepat dan bebas udara diperlukan untuk mencegah perubahan nilai PaO₂ dan PaCO₂ akibat difusi gas (McCall&Tankersley,2016;CLSI,2014)



Gambar 9.5 Pengambilan darah arteri Radialis

Sumber:

(<https://share.google/images/t8QOUFMuI6OMm3s90>)

1. Alat dan bahan

Alat dan bahan pada pengambilan darah arteria Adalah :

1. Spuit Khusus ABG berheparin	5. Kasa atau kapas steril
2. Jarum steril	6. Plester
3. Sarung tangan	7. Wadah transport sampel
4. Antiseptic (swab alcohol atau providone iodine)	8. Air es (jika diperlukan untuk transport tertentu)

2. Cara kerja

Cara kerja yang dilakukan untuk pengambilan darah arteri yaitu :

- a. Cuci tangan dan gunakan sarung tangan
- b. Identifikasi pasien dan jelaskan prosedur

- c. Posisikan pasien dengan pergelangan tangan diekstensi
- d. Lakukan tes allen untuk memastikan sirkulasi kolateral
- e. Tentukan Lokasi arteri radialis dan lakukan desinfeksi
- f. Tusukan jarum dengan sudut $\pm 30 -45^\circ$
- g. Biarkan darah arteri mengalir sendiri ke dalam spuit
- h. Setelah volume cukup, Tarik jarum dan tekan Lokasi pungsi 5-10 menit
- i. Keluarkan gelembung udara dari spuit
- j. Campurkan darah dengan heparin secara perlahan
- k. Segera kirim sampel ke laboratorium pemeriksaan (CLSI, 2014; Bishop et al., 2018)

3. Nilai rentang pemeriksaan Gas Darah Arteri

Pemeriksaan gas darah arteri merupakan pemeriksaan laboratorium yang digunakan untuk menilai fungsi respirasi, keseimbangan asam-basa dan status metabolic tubuh. Nilai gas darah arteri diperoleh dari darah arteri karena mencerminkan secara langsung hasil pertukaran gas di paru-paru dan kondisi metabolic pasien. Interpretasi nilai gas darah arteri dilakukan dengan membandingkan hasil pemeriksaan dengan nilai rentang yang telah ditetapkan.

a. pH Darah

Nilai pH darah arteri normal berkisar antara 7,35-7,45. pH menunjukkan Tingkat keasaman atau kebasaaan darah. Nilai pH dibawah 7,35 menunjukkan kondisi asidosis, sedangkan nilai respiratorik atau metabolik.

b. Tekanan Parsial Oksigen (PaO_2)

Nilai normal PaO_2 berada pada rentang 80-100mmHg. PaO_2 menggambarkan kemampuan paru-paru dalam mengoksigenasi darah. Nilai PaO_2 yang menurun menunjukkan gangguan oksigenasi (hipoksemia), yang dapat terjadi pada penyakit paru, gangguan ventilasi, atau gangguan perfusi.

c. Tekanan Parsial Karbon Dioksida (PaCO_2)

Nilai normal PaCO_2 berkisar antara 35-45 mmHg. PaCO_2 mencerminkan efektivitas ventilasi alveolar. Peningkatan PaCO_2 menandakan hipoventilasi yang

dapat menyebabkan asidosis respiratorik, sedangkan penurunan PaCO_2 menunjukkan hiperventilasi yang dapat menyebabkan alkalosis respiratorik.

d. Bicarbonat (HCO_3^-)

Nilai normal HCO_3^- berada pada rentang 22-26 mEq/L. bikarbonat merupakan komponen utama system penyangga(buffer) metabolic tubuh. Perubahan nilai HCO_3^- berkaitan dengan gangguan metabolic. Dimana penurunan HCO_3^- menunjukkan asidosis metabolic, sedangkan peningkatan HCO_3^- menunjukan alkalosis metabolic

e. Saturasi Oksigen (SaO_2)

Nilai normal SaO_2 berkisar antara 95-100%. SaO_2 menunjukkan persentase hemoglobin yang terikat oksigen dalam darah arteri. Nilai SaO_2 yang rendah mengindikasikan gangguan oksigen jaringan.

f. Base Excess(BE)

Nilai normal Base Excess berada pada rentang -2 hingga +2 mEq/L. BE menggambarkan komponen metabolic dalam keseimbangan asam-basa. Nilai BE negative menunjukkan kecenderungan asidosis metabolic, sedangkan nilai BE positif menunjukkan alkalosis metabolik.

Disimpulkan rentang dari gas darah arteri digunakan untuk acuan penting dalam menilai kondisi respirasi dan metabolic pasien. Penyimpanan dari nilai normal dapat membantu tenaga kesehatan menentukan jenis gangguan asam-basa serta merencanakan tindakan klinis yang tepat. Pemahaman terhadap setiap parameter gas darah arteri dan rentang nilainya merupakan kompetensi penting bagi tenaga laboratorium medis dan kesehatan lainnya.(WHO,2010)

DAFTAR PUSTAKA

- Bishop, M. L., Fody, E. P., & Schoeff, L. E. (2018). *Clinical chemistry: Principles, techniques, and correlations* (8th ed.). Wolters Kluwer.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. (2014). *Collection, transport, and processing of blood specimens for testing plasma-based coagulation assays and molecular hemostasis assays* (CLSI document GP41-A7). CLSI.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. (2014). *Procedures for the collection of arterial blood specimens* (CLSI document GP43-A4). CLSI
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). *Textbook of medical physiology* (14th ed.). Elsevier.
- McCall, R. E., & Tankersley, C. M. (2016). *Phlebotomy essentials* (6th ed.). Wolters Kluwer Health.
- Pagana, K. D., Pagana, T. J., & Pagana, T. N. (2022). *Mosby's diagnostic and laboratory test reference* (15th ed.). Elsevier.
- World Health Organization. (2010). *WHO guidelines on drawing blood: Best practices in phlebotomy*. WHO Press. → Panduan keselamatan dan pemilihan lokasi pungsi pembuluh darah.

BAB 10

FLEBOTOMI KASUS KHUSUS

Sistiyono, SKM, MPH

A. Pendahuluan

Flebotomi merupakan salah satu prosedur dasar namun krusial dalam pelayanan laboratorium klinik, karena kualitas spesimen darah yang diperoleh sangat menentukan keakuratan hasil pemeriksaan laboratorium. Lebih dari 60% keputusan klinis bergantung pada hasil pemeriksaan laboratorium, sehingga kesalahan pada tahap pra-analitik, termasuk proses pengambilan darah, dapat berdampak signifikan terhadap keselamatan pasien dan mutu pelayanan kesehatan (Lippi et al., 2011). Oleh karena itu, flebotomi tidak hanya dipandang sebagai keterampilan teknis, tetapi juga sebagai praktik profesional yang menuntut kompetensi, ketelitian, dan pemahaman klinis yang memadai.

Dalam praktik sehari-hari, prosedur flebotomi tidak selalu dilakukan pada kondisi ideal. Flebotomis sering dihadapkan pada berbagai **kasus khusus**, yaitu situasi pengambilan darah yang memiliki tingkat kesulitan lebih tinggi dibandingkan prosedur standar. Kasus-kasus tersebut dapat berkaitan dengan karakteristik pasien, kondisi klinis tertentu, maupun faktor lingkungan dan fasilitas pelayanan kesehatan. Pasien pediatrik, geriatri, pasien obesitas, penderita penyakit kronis, pasien dengan gangguan pembuluh darah, hingga pasien dalam kondisi kritis di unit perawatan intensif merupakan contoh kelompok yang memerlukan pendekatan flebotomi khusus (WHO, 2010).

Kasus khusus dalam flebotomi juga mencakup kondisi pasien dengan riwayat pengambilan darah berulang, terapi intravena jangka panjang, gangguan hemostasis, serta pasien dengan kecemasan atau fobia terhadap jarum. Kondisi-kondisi tersebut meningkatkan risiko komplikasi seperti hemolisis, hematoma, nyeri berlebih, sinkop, hingga kegagalan pengambilan spesimen (Wayne, 2017). Apabila tidak ditangani dengan teknik dan pendekatan yang tepat, situasi ini tidak hanya memengaruhi kualitas sampel, tetapi juga dapat menurunkan kepercayaan pasien terhadap pelayanan kesehatan.

Selain faktor pasien, kasus khusus flebotomi juga dapat dipengaruhi oleh keterbatasan akses vena, kondisi anatomi yang tidak lazim, serta keadaan darurat yang menuntut pengambilan darah secara cepat dan akurat. Pada kondisi tertentu, flebotomis harus mampu menyesuaikan pemilihan lokasi vena, jenis alat, sudut penusukan, hingga strategi komunikasi dengan pasien atau keluarga (McCall & Tankersley, 2016). Hal ini menegaskan bahwa flebotomi pada kasus khusus memerlukan kombinasi antara pengetahuan teoretis, keterampilan teknis lanjutan, dan kemampuan komunikasi profesional.

Organisasi kesehatan dunia menekankan bahwa kompetensi flebotomi harus mencakup kemampuan mengidentifikasi kondisi khusus pasien dan menerapkan prosedur yang aman serta berbasis bukti untuk meminimalkan risiko (WHO, 2010). Sejalan dengan itu, standar praktik laboratorium internasional juga merekomendasikan pelatihan khusus bagi tenaga kesehatan yang terlibat dalam pengambilan darah pada kelompok pasien berisiko tinggi (Wayne, 2017). Dengan demikian, pemahaman mendalam mengenai flebotomi pada kasus khusus menjadi bagian penting dalam pendidikan dan praktik laboratorium klinik.

B. Klasifikasi Kasus Khusus Flebotomi

Dalam praktik flebotomi klinik, tidak semua prosedur pengambilan darah dapat dilakukan dengan pendekatan standar. Variasi kondisi pasien, kompleksitas klinis, serta faktor lingkungan pelayanan kesehatan menuntut adanya klasifikasi yang sistematis terhadap kasus-kasus khusus flebotomi. Klasifikasi ini penting untuk membantu tenaga kesehatan mengidentifikasi tingkat kesulitan prosedur, potensi risiko, serta strategi teknis dan komunikasi yang paling tepat untuk diterapkan (McCall & Tankersley, 2008).

Kasus khusus flebotomi secara umum dapat dipahami sebagai kondisi pengambilan darah yang memiliki risiko lebih tinggi terhadap kegagalan prosedur, komplikasi pasien, atau kesalahan pra-analitik dibandingkan dengan pengambilan darah rutin pada pasien dewasa sehat. Organisasi kesehatan dunia menekankan bahwa pengenalan karakteristik khusus pasien merupakan langkah awal yang krusial dalam menjamin keselamatan pasien dan mutu spesimen laboratorium (WHO, 2010). Oleh karena itu, klasifikasi kasus khusus flebotomi tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga berfungsi sebagai dasar pengambilan keputusan klinis.

Salah satu dasar utama klasifikasi kasus khusus flebotomi adalah **karakteristik demografis dan fisiologis pasien**, seperti usia dan kondisi tubuh. Pasien pediatrik dan geriatri, misalnya, memiliki perbedaan signifikan dalam struktur pembuluh darah, volume darah sirkulasi, serta respons terhadap nyeri dan stres, sehingga memerlukan pendekatan flebotomi yang berbeda dibandingkan pasien dewasa (Bickley, 2013). Pengelompokan ini penting untuk mencegah komplikasi seperti anemia iatrogenik pada anak atau hematoma pada lansia dengan dinding vena yang rapuh.

Selain faktor usia, klasifikasi kasus khusus flebotomi juga didasarkan pada **kondisi klinis dan penyakit penyerta**. Pasien dengan penyakit kronis, gangguan hemostasis, keganasan, gagal ginjal, atau pasien yang menjalani terapi intravena jangka panjang seringkali memiliki akses vena yang terbatas dan risiko

perdarahan yang lebih tinggi (Wayne, 2017). Dalam konteks ini, flebotomi tidak dapat dipisahkan dari pemahaman kondisi medis pasien secara menyeluruh, sehingga koordinasi dengan tenaga medis lain menjadi bagian dari praktik yang aman.

Klasifikasi berikutnya berkaitan dengan **kondisi psikologis dan perilaku pasien**. Pasien dengan kecemasan tinggi, fobia terhadap jarum, gangguan kognitif, atau keterbatasan komunikasi sering kali menunjukkan resistensi terhadap prosedur flebotomi. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko gerakan mendadak saat penusukan, kegagalan pengambilan darah, serta trauma fisik dan psikologis (WHO, 2010). Oleh sebab itu, kelompok pasien ini dikategorikan sebagai kasus khusus yang memerlukan keterampilan komunikasi terapeutik dan pendekatan empatik.

Kasus khusus flebotomi juga dapat diklasifikasikan berdasarkan **kondisi anatomi dan akses vena**, seperti pada pasien obesitas, edema, dehidrasi berat, atau pasien dengan riwayat venipunktur berulang. Kondisi-kondisi tersebut sering menyulitkan visualisasi dan palpasi vena, sehingga meningkatkan risiko penusukan berulang dan hemolisis spesimen (Lippi et al., 2011). Klasifikasi ini membantu flebotomis dalam menentukan pemilihan alat, lokasi penusukan alternatif, serta teknik tambahan yang aman.

Selain faktor pasien, **konteks pelayanan dan situasi klinis** juga menjadi dasar klasifikasi kasus khusus flebotomi. Pengambilan darah pada kondisi gawat darurat, unit perawatan intensif, atau di luar fasilitas laboratorium konvensional (seperti pelayanan home care) memiliki tantangan tersendiri terkait waktu, lingkungan, dan keterbatasan fasilitas (McCall & Tankersley, 2008). Dalam situasi tersebut, flebotomi harus tetap mengacu pada prinsip keselamatan dan mutu spesimen meskipun dilakukan dalam kondisi yang tidak ideal.

Dengan adanya klasifikasi kasus khusus flebotomi yang sistematis, tenaga kesehatan diharapkan mampu melakukan penilaian awal yang komprehensif sebelum prosedur pengambilan darah. Klasifikasi ini menjadi dasar penting dalam

menentukan strategi teknis, pencegahan komplikasi, serta pengambilan keputusan yang berorientasi pada keselamatan pasien dan kualitas hasil laboratorium. Sub-bab selanjutnya akan membahas masing-masing kategori kasus khusus flebotomi secara lebih rinci, termasuk pendekatan praktis dan tantangan yang sering dijumpai di lapangan.

Keragaman kondisi pasien dan situasi klinis dalam praktik pelayanan kesehatan menjadikan flebotomi sebagai prosedur yang tidak selalu dapat dilakukan dengan pendekatan standar. Dalam banyak kasus, flebotomis dihadapkan pada kondisi pasien atau lingkungan kerja yang meningkatkan tingkat kesulitan prosedur serta risiko terjadinya komplikasi maupun kesalahan pra-analitik (Lippi et al., 2011). Oleh karena itu, diperlukan klasifikasi rinci kasus khusus flebotomi sebagai dasar penilaian awal sebelum tindakan pengambilan darah dilakukan.

Klasifikasi rinci kasus khusus flebotomi bertujuan untuk mengelompokkan kondisi-kondisi yang memerlukan perhatian dan pendekatan khusus berdasarkan karakteristik pasien, kondisi klinis, akses vena, aspek psikologis, serta konteks pelayanan. Pendekatan klasifikasi ini sejalan dengan rekomendasi lembaga standar internasional yang menekankan pentingnya identifikasi faktor risiko sebelum prosedur venipunktur guna menjamin keselamatan pasien dan kualitas spesimen (Wayne, 2017). Dengan klasifikasi yang jelas, flebotomis dapat menyesuaikan teknik, alat, serta strategi komunikasi secara lebih tepat.

Secara praktis, klasifikasi rinci juga berfungsi sebagai alat bantu pengambilan keputusan cepat di lapangan. Dalam kondisi tertentu, seperti pasien pediatrik, lansia, atau pasien dengan penyakit kronis, kesalahan kecil dalam teknik flebotomi dapat berdampak besar terhadap kondisi pasien maupun hasil pemeriksaan laboratorium (WHO, 2010). Oleh sebab itu, pengelompokan kasus khusus dalam bentuk tabel ringkasan menjadi media yang efektif untuk menyajikan informasi kompleks secara sistematis dan mudah dipahami.

Selain mendukung praktik klinik, klasifikasi rinci kasus khusus flebotomi memiliki nilai edukatif yang penting dalam pendidikan tenaga laboratorium medis. Melalui tabel ringkasan, mahasiswa dan praktisi pemula dapat memahami hubungan antara jenis kasus, tantangan utama yang dihadapi, serta prinsip kehati-hatian yang perlu diterapkan. Pendekatan ini membantu membangun pola pikir kritis dan berbasis risiko dalam praktik flebotomi (McCall & Tankersley, 2008).

Berdasarkan pertimbangan tersebut, tabel berikut menyajikan klasifikasi rinci kasus khusus flebotomi yang umum dijumpai dalam praktik klinik. Klasifikasi ini tidak bersifat kaku, namun dapat digunakan sebagai panduan awal dalam menilai tingkat kesulitan dan risiko prosedur flebotomi pada berbagai kondisi pasien dan situasi pelayanan.

Tabel 10.1 Klasifikasi Rinci Kasus Khusus Flebotomi

Kategori Kasus Khusus	Contoh Kondisi Pasien/Situasi	Tantangan Utama Flebotomi	Implikasi Praktik Flebotomi
Berdasarkan usia	Neonatus, bayi, anak, lansia	Vena kecil/rapuh, volume darah terbatas	Pemilihan jarum kecil, pembatasan volume darah, teknik atraumatik
Kondisi klinis & penyakit	Pasien gagal ginjal, kanker, gangguan koagulasi, anemia berat	Risiko perdarahan, vena rusak, akses terbatas	Evaluasi risiko, tekanan pasca-tusukan lebih lama, koordinasi klinis
Akses vena sulit	Obesitas, edema, dehidrasi, riwayat	Sulit visualisasi dan palpasi vena	Pemilihan lokasi alternatif, penggunaan teknik khusus

Kategori Kasus Khusus	Contoh Kondisi Pasien/Situasi	Tantangan Utama Flebotomi	Implikasi Praktik Flebotomi
	venipunktur berulang		
Kondisi psikologis	Fobia jarum, kecemasan tinggi, gangguan kognitif	Gerakan mendadak, penolakan prosedur	Pendekatan komunikasi terapeutik, teknik distraksi
Terapi dan alat medis	Infus aktif, kateter vena sentral, fistula AV	Kontaminasi spesimen, risiko infeksi	Pemilihan sisi bebas infus, kepatuhan pada protokol
Situasi klinis khusus	ICU, gawat darurat, home care	Tekanan waktu, lingkungan tidak ideal	Penilaian cepat, tetap patuh prinsip keselamatan
Faktor lingkungan & K3	Pencahayaan buruk, ruang sempit	Risiko kesalahan teknis dan cedera kerja	Penyesuaian posisi kerja, kewaspadaan K3

Klasifikasi rinci sebagaimana disajikan dalam tabel di atas memberikan kerangka kerja sistematis bagi flebotomis dalam mengenali dan menangani kasus khusus flebotomi. Dengan memahami kategori kasus, tantangan utama, serta implikasi praktisnya, tenaga kesehatan diharapkan mampu menerapkan prosedur flebotomi yang lebih aman, efektif, dan berorientasi pada mutu pelayanan laboratorium. Sub-bab selanjutnya akan menguraikan pendekatan teknis dan strategi penanganan untuk masing-masing kategori kasus khusus flebotomi secara lebih mendalam.

C. Kategori Kasus Khusus Flebotomi

1. Kasus Khusus Berdasarkan Usia Pasien

Usia merupakan faktor fundamental yang memengaruhi teknik dan pendekatan flebotomi. Pasien pediatrik dan geriatri memiliki karakteristik fisiologis yang berbeda secara signifikan dibandingkan pasien dewasa sehat, terutama terkait ukuran dan elastisitas pembuluh darah, volume darah sirkulasi, serta respons terhadap nyeri dan stres (Bickley, 2013).

Pada pasien pediatrik, tantangan utama terletak pada keterbatasan ukuran vena dan risiko anemia iatrogenik akibat pengambilan darah berulang. WHO menegaskan bahwa volume darah yang diambil harus disesuaikan dengan berat badan dan usia anak, serta prosedur harus meminimalkan trauma fisik dan psikologis (WHO, 2010). Sementara itu, pada pasien geriatri, penurunan elastisitas jaringan dan kerapuhan dinding vena meningkatkan risiko hematoma dan perdarahan subkutan, sehingga diperlukan teknik atraumatik dan penekanan pasca-tusukan yang adekuat (Wayne, 2017).

2. Kasus Khusus Berdasarkan Kondisi Klinis dan Penyakit Penyerta

Pasien dengan penyakit kronis atau kondisi medis tertentu sering kali dikategorikan sebagai kasus khusus dalam flebotomi. Kondisi seperti gagal ginjal kronis, keganasan, gangguan koagulasi, anemia berat, dan penyakit autoimun dapat memengaruhi akses vena dan meningkatkan risiko komplikasi prosedural (McCall & Tankersley, 2008).

CLSI menekankan bahwa flebotomis harus memahami kondisi klinis pasien sebelum melakukan venipunktur, termasuk status koagulasi dan terapi yang sedang dijalani (Wayne, 2017). Pada kelompok ini, flebotomi tidak hanya berorientasi pada keberhasilan pengambilan darah, tetapi juga pada pencegahan perdarahan, infeksi, serta kerusakan akses vaskular jangka panjang.

3. Kasus Khusus Berdasarkan Akses Vena Sulit

Akses vena sulit merupakan salah satu tantangan paling sering dijumpai dalam praktik flebotomi. Kondisi ini dapat disebabkan oleh obesitas, edema, dehidrasi, riwayat venipunktur berulang, atau penyakit vaskular tertentu. Kesulitan dalam visualisasi dan palpasi vena meningkatkan risiko penusukan berulang, hemolisis spesimen, serta ketidaknyamanan pasien (Lippi et al., 2011).

WHO dan CLSI merekomendasikan agar flebotomis melakukan penilaian menyeluruh terhadap akses vena sebelum penusukan, termasuk mempertimbangkan lokasi alternatif dan membatasi jumlah percobaan tusukan (Wayne, 2017; WHO, 2010). Pendekatan ini bertujuan untuk menjaga integritas vena dan mutu spesimen laboratorium.

4. Kasus Khusus Berdasarkan Kondisi Psikologis dan Perilaku Pasien

Aspek psikologis pasien memiliki peran penting dalam keberhasilan flebotomi. Pasien dengan kecemasan tinggi, fobia jarum, gangguan kognitif, atau pengalaman traumatis sebelumnya sering menunjukkan resistensi terhadap prosedur pengambilan darah. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko gerakan mendadak, sinkop vasovagal, serta kegagalan prosedur (WHO, 2010).

Dalam konteks ini, flebotomi harus dipandang sebagai interaksi terapeutik, bukan sekadar tindakan teknis. WHO menegaskan bahwa komunikasi yang jelas, empatik, dan berorientasi pada pasien merupakan bagian integral dari praktik flebotomi yang aman (WHO, 2010). Flebotomis perlu mengombinasikan keterampilan teknis dengan kemampuan komunikasi profesional.

5. Kasus Khusus Berkaitan dengan Terapi dan Alat Medis

Penggunaan alat medis dan terapi tertentu, seperti infus intravena, kateter vena sentral, fistula arteriovena, atau terapi kemoterapi, menjadikan flebotomi sebagai prosedur dengan risiko tambahan. Pengambilan darah yang tidak

sesuai protokol pada kondisi ini dapat menyebabkan kontaminasi spesimen atau komplikasi infeksi (Wayne, 2017).

CLSI dan WHO merekomendasikan agar pengambilan darah dilakukan pada ekstremitas yang tidak digunakan untuk terapi intravena aktif, kecuali terdapat indikasi khusus dan dilakukan dengan prosedur yang ketat (Wayne, 2017; WHO, 2010). Pemahaman terhadap jenis terapi dan alat medis yang digunakan pasien menjadi prasyarat penting dalam pengambilan keputusan flebotomi.

6. Kasus Khusus Berdasarkan Situasi dan Lingkungan Pelayanan

Situasi pelayanan tertentu, seperti unit perawatan intensif (ICU), gawat darurat, atau pelayanan home care, menghadirkan tantangan tambahan dalam flebotomi. Faktor lingkungan, tekanan waktu, serta kondisi pasien yang tidak stabil dapat meningkatkan risiko kesalahan pra-analitik (Lippi et al., 2011).

Dalam konteks ini, flebotomis dituntut untuk mampu melakukan penilaian cepat namun tetap akurat, tanpa mengabaikan prinsip keselamatan pasien dan mutu spesimen. McCall dan Tankersley (2008) menekankan bahwa profesionalisme flebotomis tercermin dari kemampuannya mempertahankan standar praktik meskipun bekerja dalam kondisi yang tidak ideal.

7. Kasus Khusus Berdasarkan Faktor Lingkungan Kerja dan K3

Faktor lingkungan kerja, seperti pencahayaan yang kurang memadai, ruang sempit, atau posisi kerja yang tidak ergonomis, juga dapat mengategorikan flebotomi sebagai kasus khusus. Kondisi ini meningkatkan risiko kesalahan teknis dan cedera kerja, baik bagi pasien maupun petugas (Wayne, 2017).

Penerapan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari flebotomi pada kondisi ini. WHO menegaskan bahwa lingkungan kerja

yang aman merupakan komponen penting dalam praktik pengambilan darah yang bermutu (WHO, 2010).

D. Teknis Flebotomi pada Berbagai Klasifikasi Kasus Khusus

Pelaksanaan flebotomi pada kasus khusus memerlukan penyesuaian teknis yang didasarkan pada karakteristik pasien, kondisi klinis, serta konteks pelayanan. Pendekatan teknis yang tidak sesuai dengan klasifikasi kasus dapat meningkatkan risiko komplikasi, kesalahan pra-analitik, dan ketidaknyamanan pasien (Lippi et al., 2011). Oleh karena itu, pemahaman teknis yang spesifik untuk setiap kategori kasus menjadi kompetensi penting bagi tenaga flebotomi profesional.

1. Flebotomi pada Pasien Pediatrik

Flebotomi pada pasien pediatrik merupakan salah satu tantangan utama dalam praktik laboratorium klinik karena keterbatasan ukuran vena, volume darah sirkulasi yang relatif kecil, serta respons emosional anak terhadap prosedur invasif. WHO menegaskan bahwa prinsip utama flebotomi pada anak adalah meminimalkan trauma fisik dan psikologis serta membatasi volume darah yang diambil sesuai usia dan berat badan (WHO, 2010).

Secara teknis, pemilihan alat dengan ukuran kecil (misalnya jarum berdiameter kecil atau winged infusion set) dan lokasi penusukan yang sesuai sangat dianjurkan. Pendekatan komunikasi yang melibatkan orang tua serta penggunaan teknik distraksi terbukti dapat meningkatkan keberhasilan prosedur dan mengurangi kecemasan anak (McCall & Tankersley, 2008). Selain itu, flebotomis harus memperhatikan risiko anemia iatrogenik akibat pengambilan darah berulang pada pasien pediatrik.

Pengambilan darah pada bayi dan anak harus memperhatikan total volume darah tubuh. Rekomendasi umum menyebutkan:

- a. Neonatus: maksimal 1-5% dari total volume darah dalam 24 jam

- b. Anak: tidak lebih dari 10% dari total volume darah dalam periode 6–8 minggu

Pengambilan darah yang berlebihan dapat menyebabkan anemia iatrogenik, terutama pada bayi yang dirawat intensif (Howie, 2011).

2. Flebotomi pada Pasien Geriatri (Lansia)

Pasien lansia memiliki karakteristik fisiologis yang berbeda, seperti penurunan elastisitas kulit dan dinding vena yang lebih rapuh. Kondisi ini meningkatkan risiko terjadinya hematoma dan kolaps vena selama venipunktur (Bickley, 2013). Oleh karena itu, teknik flebotomi pada pasien geriatri harus dilakukan dengan tekanan minimal dan kontrol yang baik.

Pemilihan vena yang stabil, penggunaan torniket dengan tekanan ringan, serta pelepasan torniket segera setelah darah mengalir merupakan langkah teknis yang dianjurkan. CLSI juga merekomendasikan penekanan pascatusukan yang lebih lama untuk mencegah perdarahan subkutan pada pasien lansia (Wayne, 2017). Pendekatan empatik dan komunikasi yang jelas sangat penting untuk membangun kerja sama pasien selama prosedur.

3. Flebotomi pada Pasien di Unit Perawatan Intensif (ICU)

Flebotomi pada pasien ICU dilakukan dalam konteks klinis yang kompleks, di mana pasien sering kali berada dalam kondisi kritis, tidak sadar, atau memiliki banyak alat invasif. Risiko kontaminasi spesimen dan kesalahan pra-analitik relatif lebih tinggi pada lingkungan ini (Lippi et al., 2011). Oleh karena itu, kepatuhan terhadap protokol dan koordinasi dengan tim medis menjadi aspek kunci.

Pengambilan darah harus memperhatikan keberadaan infus, kateter vena sentral, atau akses vaskular lain. WHO dan CLSI menekankan bahwa pengambilan darah dari jalur infus aktif harus dihindari kecuali terdapat indikasi khusus dan dilakukan sesuai prosedur yang ketat (Wayne, 2017; WHO, 2010). Selain itu, volume darah yang diambil perlu

dikontrol untuk mencegah anemia akibat pengambilan darah berulang pada pasien ICU.

4. Flebotomi pada Pasien Obesitas

Pasien dengan obesitas sering mengalami kesulitan akses vena akibat lapisan jaringan adiposa yang tebal, sehingga visualisasi dan palpasi vena menjadi terbatas. Kondisi ini meningkatkan risiko penusukan berulang dan hemolisis spesimen (McCall & Tankersley, 2008). Oleh karena itu, flebotomis perlu menerapkan teknik khusus untuk meningkatkan keberhasilan prosedur.

Secara teknis, pemilihan jarum yang sesuai, penggunaan torniket yang tepat, serta penentuan sudut penusukan yang lebih dalam dapat membantu mencapai vena dengan aman. Flebotomis juga disarankan untuk melakukan palpasi vena secara sistematis dan menghindari penusukan berulang pada lokasi yang sama. Pendekatan profesional dan non-diskriminatif sangat penting untuk menjaga kenyamanan dan martabat pasien.

5. Flebotomi pada Pasien dengan Akses Vena Sulit

Kasus akses vena sulit sering dijumpai pada pasien dengan riwayat venipunktur berulang, dehidrasi, edema, atau penyakit kronis tertentu. CLSI menekankan bahwa identifikasi akses vena yang paling aman harus dilakukan sebelum penusukan, termasuk mempertimbangkan lokasi alternatif bila vena perifer sulit diakses (Wayne, 2017).

Teknik tambahan seperti pemanasan lokal, perubahan posisi ekstremitas, atau pemilihan vena distal dapat meningkatkan keberhasilan prosedur. Flebotomis juga harus membatasi jumlah percobaan penusukan untuk mencegah trauma jaringan dan menurunkan kenyamanan pasien (WHO, 2010).

6. Flebotomi pada Pasien dengan Gangguan Psikologis atau Kecemasan Tinggi

Aspek psikologis pasien sering kali memengaruhi keberhasilan flebotomi, khususnya pada pasien dengan fobia jarum atau kecemasan berat. WHO menegaskan bahwa komunikasi terapeutik merupakan bagian integral dari praktik flebotomi yang aman (WHO, 2010).

Pendekatan teknis pada kelompok ini harus disertai strategi komunikasi yang empatik, penjelasan prosedur secara sederhana, serta penggunaan teknik distraksi. Flebotomis perlu memastikan posisi pasien aman untuk mencegah cedera akibat sinkop vasovagal.

Pembahasan teknis per klasifikasi kasus khusus flebotomi sebagaimana diuraikan di atas menegaskan bahwa keberhasilan prosedur tidak hanya ditentukan oleh keterampilan teknis semata, tetapi juga oleh kemampuan penilaian klinis, komunikasi, dan kepatuhan terhadap standar praktik. Pemahaman yang komprehensif terhadap karakteristik setiap kelompok kasus memungkinkan flebotomis memberikan pelayanan yang aman, bermutu, dan berorientasi pada keselamatan pasien.

E. Checklist Praktis Flebotomi pada Kasus Khusus

Checklist praktis merupakan alat bantu penting dalam penerapan flebotomi pada kasus khusus karena membantu tenaga kesehatan memastikan bahwa setiap tahapan prosedur telah dipertimbangkan secara sistematis. Penggunaan checklist terbukti dapat mengurangi variasi praktik, meningkatkan keselamatan pasien, serta meminimalkan kesalahan pra-analitik yang sering terjadi pada kondisi klinis kompleks (Lippi et al., 2011). Dalam konteks flebotomi, checklist berfungsi sebagai pengingat profesional untuk menyesuaikan teknik dan pendekatan berdasarkan klasifikasi kasus khusus yang dihadapi.

Checklist flebotomi pada kasus khusus tidak dimaksudkan untuk menggantikan penilaian klinis, melainkan untuk mendukung pengambilan keputusan yang konsisten dan berbasis risiko. WHO dan CLSI menekankan bahwa pengambilan darah yang aman harus dilakukan dengan pendekatan terstruktur, mulai dari penilaian pasien hingga evaluasi pasca-tindakan (Wayne, 2017; WHO, 2010). Oleh karena itu, checklist berikut disusun berdasarkan kategori kasus khusus flebotomi yang umum dijumpai dalam praktik.

1. Checklist Flebotomi pada Pasien Pediatrik

Flebotomi pada pasien pediatrik memerlukan kehati-hatian khusus karena keterbatasan volume darah dan tingginya respons emosional terhadap prosedur invasif. WHO menegaskan bahwa prinsip utama flebotomi pada anak adalah meminimalkan trauma fisik dan psikologis serta mencegah anemia iatrogenik (WHO, 2010).

Checklist Praktis :

- Verifikasi identitas anak dan pendamping secara benar
- Tinjau usia, berat badan, dan riwayat pengambilan darah
- Tentukan volume darah maksimal yang aman
- Gunakan alat berukuran kecil (jarum/winged set)
- Libatkan orang tua dalam proses komunikasi
- Terapkan teknik distraksi dan posisi aman
- Observasi pasca-tindakan untuk tanda perdarahan atau sinkop

Checklist ini membantu flebotomis memastikan bahwa prosedur dilakukan dengan prinsip *least invasive* dan berorientasi pada keselamatan pasien anak.

2. Checklist Flebotomi pada Pasien Geriatri (Lansia)

Pasien lansia memiliki dinding vena yang lebih rapuh dan kulit yang tipis, sehingga meningkatkan risiko hematoma dan perdarahan subkutan. CLSI merekomendasikan teknik atraumatik dan penekanan pasca-tindakan yang adekuat pada kelompok ini (Wayne, 2017).

Checklist Praktis :

- Identifikasi kondisi kulit dan elastisitas vena
- Gunakan torniket dengan tekanan ringan
- Pilih vena yang stabil dan mudah dipalpasi
- Hindari penusukan berulang
- Lepaskan torniket segera setelah darah mengalir
- Lakukan penekanan lebih lama pasca-tusukan
- Edukasi pasien untuk menghindari aktivitas berat

Checklist ini bertujuan mencegah komplikasi lokal dan meningkatkan kenyamanan pasien lansia.

3. Checklist Flebotomi pada Pasien dengan Akses Vena Sulit

Akses vena sulit sering dijumpai pada pasien obesitas, dehidrasi, atau dengan riwayat venipunktur berulang. Kondisi ini meningkatkan risiko kegagalan prosedur dan hemolisis spesimen (Lippi et al., 2011).

Checklist Praktis :

- Lakukan penilaian vena secara visual dan palpasi
- Pertimbangkan pemanasan lokal atau reposisi ekstremitas
- Tentukan batas maksimal jumlah percobaan tusukan
- Pilih lokasi vena alternatif bila diperlukan
- Gunakan teknik dan sudut penusukan yang sesuai
- Dokumentasikan kesulitan dan hasil prosedur

Checklist ini mendukung pendekatan berbasis risiko dan mencegah trauma jaringan berulang.

4. Checklist Flebotomi pada Pasien Obesitas

Lapisan jaringan adiposa yang tebal pada pasien obesitas sering menyulitkan identifikasi vena dan meningkatkan risiko penusukan berulang. McCall dan Tankersley (2008)) menekankan pentingnya teknik palpasi yang sistematis dan penyesuaian sudut penusukan pada kelompok ini.

Checklist Praktis:

- Lakukan palpasi vena secara mendalam dan sistematis
- Gunakan torniket yang sesuai dan tidak terlalu ketat
- Tentukan sudut penusukan yang lebih dalam bila diperlukan
- Hindari komentar yang bersifat diskriminatif
- Pastikan posisi pasien nyaman dan stabil
- Evaluasi keberhasilan prosedur sebelum pengulangan

Checklist ini membantu menjaga profesionalisme dan mutu pelayanan flebotomi.

5. Checklist Flebotomi pada Pasien ICU atau Kondisi Kritis

Flebotomi di ICU dilakukan pada pasien dengan kondisi tidak stabil dan banyak intervensi medis. Risiko kontaminasi spesimen dan anemia akibat pengambilan darah berulang relatif tinggi pada kelompok ini (WHO, 2010).

Checklist Praktis:

- Konfirmasi indikasi dan urgensi pemeriksaan
- Identifikasi jalur infus dan akses vaskular lain
- Hindari pengambilan darah dari jalur infus aktif
- Koordinasi dengan tim medis sebelum tindakan
- Batasi volume darah sesuai kebutuhan
- Pantau kondisi pasien pasca-tindakan

Checklist ini menekankan kolaborasi interprofesional dan keselamatan pasien kritis.

6. Checklist Flebotomi pada Pasien dengan Kecemasan atau Fobia Jarum

Kondisi psikologis pasien dapat memengaruhi keberhasilan flebotomi dan meningkatkan risiko sinkop vasovagal. WHO menegaskan bahwa komunikasi terapeutik merupakan bagian integral dari praktik flebotomi yang aman (WHO, 2010).

Checklist Praktis:

- Identifikasi tingkat kecemasan atau fobia pasien
- Jelaskan prosedur secara singkat dan jelas

- Gunakan teknik distraksi atau relaksasi
- Pastikan posisi pasien aman (duduk/berbaring)
- Observasi tanda awal sinkop
- Berikan dukungan pasca-prosedur

Checklist ini membantu flebotomis mengintegrasikan aspek teknis dan psikologis secara seimbang.

Checklist praktis flebotomi pada kasus khusus merupakan instrumen pendukung yang efektif untuk menjamin keselamatan pasien, mutu spesimen, dan konsistensi praktik. Dengan mengintegrasikan checklist ke dalam praktik sehari-hari, flebotomis dapat meningkatkan profesionalisme serta menurunkan risiko kesalahan pra-analitik. Checklist ini juga memiliki nilai edukatif yang tinggi sebagai alat pembelajaran bagi mahasiswa dan praktisi pemula dalam memahami kompleksitas flebotomi pada kasus khusus.

F. Algoritma Pengambilan Keputusan Flebotomi pada Kasus Khusus

Pengambilan keputusan dalam flebotomi pada kasus khusus merupakan proses klinis yang kompleks dan tidak dapat disamakan dengan prosedur flebotomi rutin. Setiap tindakan pengambilan darah harus didasarkan pada penilaian menyeluruh terhadap kondisi pasien, risiko prosedural, serta dampaknya terhadap kualitas spesimen dan keselamatan pasien. Kesalahan dalam pengambilan keputusan pada tahap awal dapat meningkatkan kejadian komplikasi, kegagalan prosedur, dan kesalahan pra-analitik yang berimplikasi langsung pada hasil pemeriksaan laboratorium (Lippi et al., 2011).

Algoritma pengambilan keputusan flebotomi pada kasus khusus disusun untuk membantu flebotomis melakukan pendekatan yang sistematis, konsisten, dan berbasis risiko. World Health Organization menekankan bahwa pengambilan darah yang aman harus selalu diawali dengan identifikasi pasien dan evaluasi kondisi klinis sebelum menentukan teknik dan

lokasi venipunktur (WHO, 2010). Dengan adanya algoritma, proses pengambilan keputusan menjadi lebih terstruktur dan dapat mengurangi variasi praktik yang tidak perlu.

1. Tahap Penilaian Awal Pasien

Langkah pertama dalam algoritma pengambilan keputusan flebotomi adalah penilaian awal pasien. Penilaian ini mencakup identifikasi usia, kondisi fisik, status kesadaran, penyakit penyerta, serta riwayat pengambilan darah sebelumnya. CLSI merekomendasikan agar flebotomis mengidentifikasi faktor-faktor risiko seperti gangguan koagulasi, terapi antikoagulan, akses vena terbatas, dan kondisi psikologis pasien sebelum melakukan venipunktur (Wayne, 2017).

Pada tahap ini, flebotomis juga harus menentukan apakah pasien termasuk dalam kategori kasus khusus, seperti pediatrik, geriatri, pasien ICU, obesitas, atau pasien dengan kecemasan tinggi. Keputusan untuk melanjutkan prosedur atau melakukan modifikasi teknik sangat bergantung pada hasil penilaian awal ini.

2. Identifikasi Risiko dan Tingkat Kesulitan

Setelah penilaian awal, tahap berikutnya adalah identifikasi tingkat risiko dan kesulitan flebotomi. Risiko yang perlu dipertimbangkan meliputi risiko perdarahan, kolaps vena, hemolisis spesimen, sinkop vasovagal, serta risiko kontaminasi spesimen. Lippi et al. (2011) menegaskan bahwa sebagian besar kesalahan laboratorium berasal dari tahap pra-analitik, sehingga identifikasi risiko sejak awal menjadi kunci pencegahan kesalahan.

Pada pasien dengan risiko tinggi, algoritma pengambilan keputusan harus mengarahkan flebotomis untuk mempertimbangkan alternatif, seperti pemilihan lokasi vena lain, penggunaan alat khusus, atau konsultasi dengan tenaga kesehatan yang lebih berpengalaman.

3. Penentuan Strategi dan Teknik Flebotomi

Berdasarkan hasil penilaian risiko, flebotomis kemudian menentukan strategi dan teknik flebotomi yang paling sesuai. Strategi ini mencakup pemilihan alat (ukuran jarum, sistem vakum atau syringe), lokasi venipunktur, posisi pasien, serta kebutuhan akan teknik tambahan seperti pemanasan lokal atau distraksi psikologis. WHO menekankan bahwa penyesuaian teknik berdasarkan kondisi pasien merupakan bagian dari praktik flebotomi yang aman dan bermutu (WHO, 2010).

Pada kasus tertentu, seperti pasien ICU atau pasien dengan akses vena sangat terbatas, algoritma juga harus mencakup keputusan untuk menunda prosedur, meminta bantuan tenaga medis lain, atau menggunakan akses vaskular yang telah tersedia sesuai protokol yang berlaku (Wayne, 2017).

4. Evaluasi Kelayakan dan Keamanan Tindakan

Sebelum tindakan dilakukan, algoritma pengambilan keputusan mengharuskan flebotomis melakukan evaluasi akhir terhadap kelayakan dan keamanan prosedur. Evaluasi ini meliputi kesiapan pasien, ketersediaan alat, kondisi lingkungan kerja, serta kesiapan flebotomis sendiri. McCall dan Tankersley (2008) menekankan bahwa flebotomis profesional harus mengetahui batas kompetensinya dan tidak ragu untuk merujuk atau meminta bantuan pada kasus dengan tingkat kesulitan tinggi.

Jika seluruh aspek dinilai aman dan layak, prosedur flebotomi dapat dilaksanakan sesuai teknik yang telah ditentukan. Sebaliknya, apabila risiko dinilai melebihi manfaat, algoritma harus mengarahkan pada penundaan atau modifikasi prosedur demi keselamatan pasien.

5. Evaluasi Pasca-Tindakan dan Tindak Lanjut

Tahap akhir dalam algoritma pengambilan keputusan flebotomi pada kasus khusus adalah evaluasi pasca-tindakan. Evaluasi ini mencakup pemantauan kondisi pasien, identifikasi komplikasi dini, serta penilaian kualitas

spesimen yang diperoleh. CLSI menegaskan bahwa pemantauan pasca-venipunktur merupakan bagian integral dari praktik flebotomi yang aman (Wayne, 2017).

Informasi yang diperoleh dari evaluasi pasca-tindakan juga berperan penting sebagai umpan balik untuk pengambilan keputusan pada prosedur flebotomi berikutnya, khususnya pada pasien dengan kebutuhan pengambilan darah berulang.

Algoritma pengambilan keputusan flebotomi pada kasus khusus menegaskan bahwa praktik flebotomi merupakan proses klinis yang dinamis dan berbasis penilaian risiko. Dengan mengikuti algoritma yang sistematis, flebotomis diharapkan mampu meningkatkan keselamatan pasien, meminimalkan kesalahan pra-analitik, serta menjaga mutu spesimen laboratorium. Algoritma ini juga berfungsi sebagai alat edukatif dan standar praktik yang mendukung profesionalisme dalam pelayanan flebotomi.

G. Kesimpulan

Flebotomi pada kasus-kasus khusus merupakan bagian integral dari praktik laboratorium klinik yang menuntut kompetensi teknis, ketajaman penilaian klinis, serta sensitivitas terhadap kondisi individual pasien. Berbeda dengan flebotomi rutin, tindakan pada kelompok pasien khusus—seperti anak-anak, lansia, pasien dengan obesitas, pasien kritis di ruang ICU, pasien dengan keterbatasan akses vena, serta pasien dengan kondisi psikologis tertentu—memerlukan pendekatan yang terencana, adaptif, dan berorientasi pada keselamatan pasien serta mutu spesimen.

Klasifikasi kasus khusus flebotomi memberikan kerangka kerja sistematis bagi flebotomis dalam mengenali faktor risiko, menentukan strategi pengambilan darah yang tepat, serta meminimalkan komplikasi dan kesalahan pra-analitik. Penerapan algoritma pengambilan keputusan dan checklist praktis terbukti berperan penting dalam mendukung konsistensi prosedur, meningkatkan kepercayaan diri petugas, serta

memastikan kepatuhan terhadap standar profesional dan keselamatan kerja.

Lebih lanjut, keberhasilan flebotomi pada kasus khusus tidak hanya ditentukan oleh keterampilan teknis semata, tetapi juga oleh kemampuan komunikasi, empati, dan kolaborasi interprofesional. Penilaian kondisi pasien secara menyeluruh sebelum tindakan, pembatasan jumlah penusukan, pemilihan alat yang sesuai, serta dokumentasi yang akurat merupakan elemen kunci dalam menjamin kualitas pelayanan laboratorium.

Dengan demikian, pemahaman yang komprehensif mengenai flebotomi pada kasus-kasus khusus diharapkan dapat meningkatkan mutu pelayanan laboratorium klinik, mengurangi risiko kesalahan pra-analitik, serta mendukung keselamatan dan kenyamanan pasien. Book chapter ini diharapkan menjadi rujukan praktis dan akademik bagi mahasiswa, praktisi, dan tenaga kesehatan dalam mengimplementasikan flebotomi yang aman, efektif, dan beretika pada berbagai kondisi klinis khusus.

DAFTAR PUSTAKA

- Bickley, L. S. (2013). *Bates' Guides to Physical Examination and History Taking* (11th Ed). Wolters Kluwer Health.
- 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>
- Lippi, G., Chance, J. J., Church, S., Dazzi, P., Fontana, R., Giavarina, D., Grankvist, K., Huisman, W., Kouri, T., Palicka, V., Plebani, M., Puro, V., Salvagno, G. L., Sandberg, S., Sikaris, K., Watson, I., Stankovic, A. K., & Simundic, A.-M. (2011). Preanalytical quality improvement: from dream to reality. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 49(7). <https://doi.org/10.1515/CCLM.2011.600>
- McCall, R. E., & Tankersley, C. M. (2008). *Phlebotomy essentials*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Wayne, P. (2017). *Collection of Diagnostic Venous Blood Specimens*. Clinical and Laboratory Standards Institute.
- WHO. (2010). *WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy*. World Health Organization.

BAB 11

KOMPLIKASI FLEBOTOMI

dr. Ika Yasma Yanti, Sp.PK

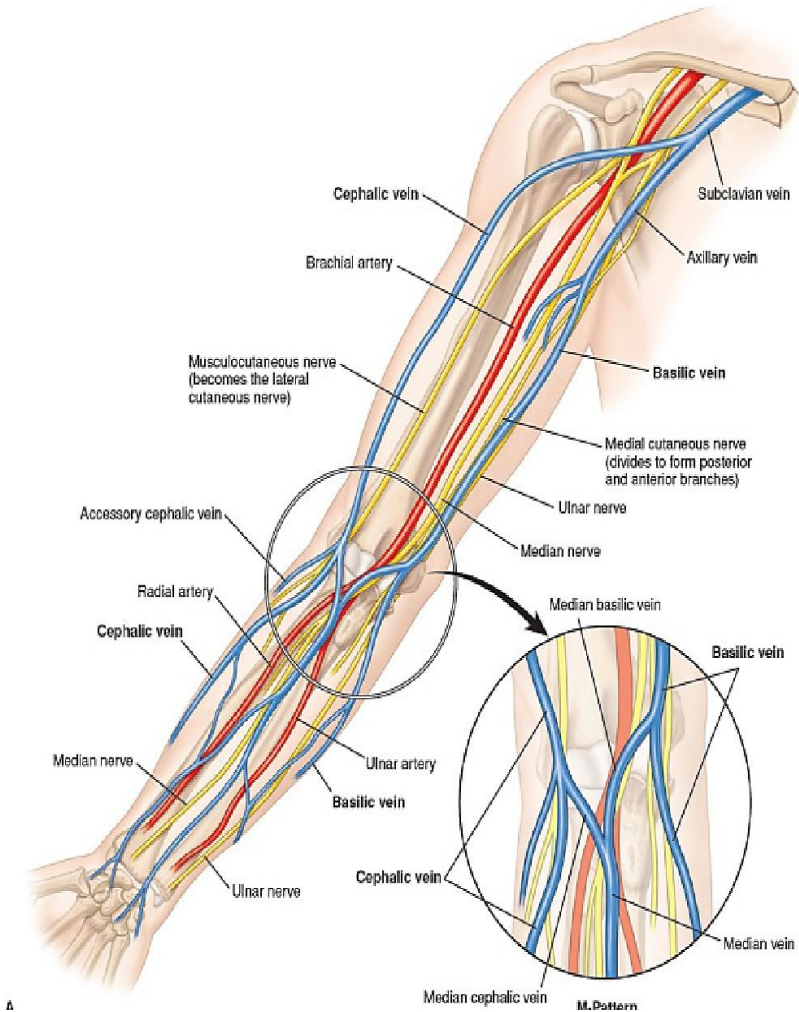
A. Pendahuluan

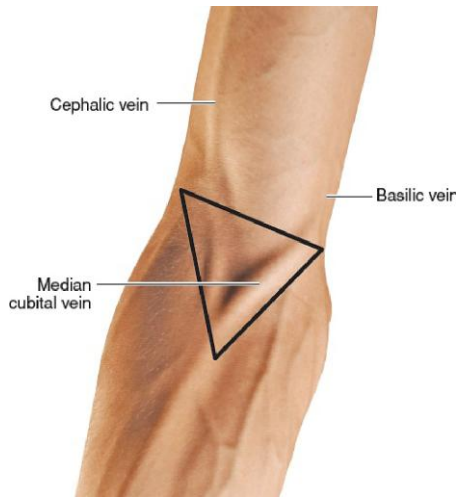
Pengambilan sampel darah melalui vena atau flebotomi merupakan prosedur medis invasif paling umum yang dilakukan oleh penyedia layanan kesehatan. Flebotomi adalah tindakan menusuk pembuluh darah vena untuk memberikan obat atau mengambil darah. Tindakan ini umumnya aman dan jarang menimbulkan komplikasi, namun risiko atau komplikasi dari flebotomi tetap ada. Deteksi dini dan komunikasi antara pasien dan petugas kesehatan sangat penting untuk mencegah terjadinya komplikasi yang serius (Buowari, 2013).

Darah yang diambil melalui flebotomi digunakan untuk pemeriksaan laboratorium, prosedur pemeriksaan bagi donor darah, uji silang serasi untuk transfusi darah serta untuk keperluan terapeutik seperti pada pasien polisitemia vera. Namun demikian, lazimnya flebotomi dilakukan untuk mendapatkan spesimen darah guna pemeriksaan laboratorium (Buowari, 2013).

Komplikasi akibat tindakan flebotomi dapat terjadi dari yang ringan sampai berat. Adapun komplikasi yang mungkin dari flebotomi meliputi hematoma, kerusakan saraf, nyeri, hemokonsentrasi, ekstrasvasasi, anemia iatrogenik, punksi arteri, petekiae, alergi, rasa takut dan fobia, infeksi, sinkop dan pingsan, perdarahan berlebihan, edema dan trombus (Buowari, 2013).

Flebotomi umumnya dilakukan pada vena superfisial anggota gerak atas seperti vena mediana cubiti. Vena ini terletak di fossa cubiti dan berfungsi sebagai anastomosis dari vena sefalika dan vena basilika. Terdapat berbagai variasi pola bentuk vena pada area antecubiti antar individu sebagaimana dicontohkan pada Gambar 11.1 (McCall, 2021).





Gambar 11.1 Vena mediana cubiti, vena sefalika, vena basilika
 Sumber: (McCall, 2021)



Gambar 11.2 Contoh pola vena antecubiti
 Sumber: (McCall, 2021)

Komplikasi serius dapat terjadi karena flebotomi meskipun volume darah yang diambil hanya sedikit, sehingga petugas kesehatan harus berhati-hati dan bekerja sesuai prosedur standar. Hal-hal yang patut dihindari saat flebotomi harus dipatuhi untuk mencegah komplikasi dan mendapatkan sampel darah yang berkualitas. Hal-hal tersebut meliputi tidak melakukan pengambilan sampel darah pada area yang terkena luka bakar, terdapat jaringan parut/bekas luka, area sisi mastektomi, area yang mengalami edema, hematoma, sisi

lengan tempat dilakukan transfusi dan lengan dengan fistula atau cangkok pembuluh darah (Buowari, 2013).

Berdasar penelitian yang dilakukan oleh Kagel dan Rayan, lokasi paling umum terjadinya komplikasi adalah lengan bawah, tangan, pergelangan tangan, dan fossa cubiti (Buowari, 2013).

B. Komplikasi Flebotomi pada Pasien

1. Hematoma

Hematoma merupakan komplikasi flebotomi yang paling umum terjadi. Hematoma terjadi akibat darah yang bocor dan merembes ke jaringan sekitar selama dan setelah flebotomi. Hematoma merupakan komplikasi yang ringan. Hematoma terjadi di bawah kulit area sekitar tempat penusukan vena. Tanda umum terjadinya komplikasi ini adalah adanya bengkak di atau dekat lokasi flebotomi. Hematoma terjadi ketika area sekitar tempat penusukan mulai membengkak yang menunjukkan darah bocor ke jaringan sekitar, dan kemudian menyebabkan memar (Buowari, 2013).



Gambar 11.3 Memar akibat hematoma yang terjadi setelah flebotomi

Sumber: (McCall, 2021)

Jika terjadi hematoma saat flebotomi, hentikan flebotomi segera, tekan kuat area bekas tusukan selama beberapa menit, dan tekan selama tiga hingga lima menit bila diduga terjadi penusukan pada arteri secara tidak sengaja.

Jika hanya sedikit darah yang keluar dibawah kulit, umumnya hematoma akan sembuh sendiri. Namun jika hematoma besar dan menyebabkan pembengkakan serta rasa tidak nyaman, lengan harus diangkat dan pasien diberi kompres dingin atau kantung es untuk meredakan nyeri dan mengurangi pembengkakan. Asetaminofen atau ibuprofen dapat membantu meredakan ketidaknyamanan akibat hematoma. Kompres es dalam 24 jam pertama membantu mengatasi pembengkakan dan ketidaknyamanan. Setelah 24 jam, kompres hangat dan lembab dapat mempercepat penyerapan darah hematoma (McCall, 2021).

Untuk mencegah hematoma saat flebotomi, lakukan penusukan dinding vena tepat dibawah kulit, lepaskan torniket sebelum melepas jarum, lakukan flebotomi pada vena superfisial berukuran besar atau vena utama, dan pastikan jarum menembus sepenuhnya pada dinding teratas vena karena hematoma dapat terjadi saat jarum gagal menembus vena dengan benar yang menyebabkan kebocoran darah ke jaringan sekitar di bawah kulit (Buowari, 2013).

Penyebab lain hematoma adalah melakukan pengambilan darah pada pembuluh darah yang kecil dan rapuh, ukuran jarum terlalu besar, identifikasi pembuluh darah dengan penekanan yang berlebihan, mencabut jarum sebelum melepas torniket, jarum menembus seluruh pembuluh darah dan menekan pembuluh darah dengan kasa atau kapas sebelum jarum dicabut (McCall, 2021).

2. Infeksi

Infeksi yang terjadi akibat flebotomi dapat terjadi lokal berupa tromboflebitis maupun sistemik seperti septikemia. Namun demikian, umumnya infeksi yang terjadi bersifat lokal. Infeksi ini dapat menyebabkan flebitis dan pembentukan trombus (Buowari, 2013).

Flebitis adalah peradangan akut pada tunika intima pembuluh darah vena. Hal ini dapat disebabkan adanya iritasi mekanik, iritasi zat kimia atau adanya mikroorganisme

yang masuk melalui cairan infus/obat, alat kesehatan yang tidak steril atau kontaminasi tangan petugas yang tidak aseptik saat melakukan tindakan (Buowari, 2013).

Risiko infeksi dapat diminimalkan dengan menggunakan teknik aseptik yang tepat, meliputi (McCall, 2021) :

- a. Jangan membuka plester terlebih dahulu dan menempelkan sementara pada manset atau jas laboratorium anda atau benda terkontaminasi lainnya.
- b. Biarkan alkohol mengering sebelum melakukan penusukan untuk mencapai efek bakteristatik yang optimal.
- c. Sebelum dan selama memasukkan jarum, jangan menyentuh area penusukan dengan jari, sarung tangan, kain kasa, atau benda non steril lainnya setelah area penusukan didesinfeksi.
- d. Minimalkan waktu antara melepas tutup jarum dan melakukan penusukan vena.
- e. Ingatkan pasien untuk tidak membuka plester pada bekas luka penusukan selama minimal 15 menit.
- f. Melakukan cuci tangan dengan sesuai prosedur sebelum melakukan penusukan pada vena.
- g. Menggunakan kasa/kapas steril untuk menutup luka tusukan flebotomi.



Gambar 11.4 Kebersihan tangan menggunakan antiseptik yang dilakukan petugas sebelum flebotomi

3. Cedera/Kerusakan Saraf

Pembentukan hematoma akibat flebotomi dapat menimbulkan rasa sakit dan berpotensi menyebabkan cedera/kerusakan saraf. Diantara komplikasi flebotomi, cedera/kerusakan saraf merupakan komplikasi yang relatif jarang terjadi tetapi berpotensi serius dan sering mengakibatkan gugatan malpraktik (Buowari, 2013).

Cedera saraf merupakan komplikasi flebotomi yang serius yang dapat mengakibatkan kerusakan permanen pada fungsi saraf motorik atau sensorik lengan atau tangan. Ada dua jenis cedera saraf yang dapat terjadi karena flebotomi, yaitu akibat tusukan langsung jarum pada saraf yang mengakibatkan sayatan atau robekan saraf, serta adanya cedera kompresi pada saraf. Cedera kompresi dapat terjadi karena adanya penumpukan dan penggumpalan darah di bawah vena akibat penusukan arteri secara tidak sengaja, atau kebocoran darah dari vena karena jarum menembus seluruh pembuluh darah saat jarum pertama dimasukkan (McCall, 2021).

Tanda adanya cedera/kerusakan saraf antara lain pasien merasakan nyeri yang hebat, sensasi kesemutan, atau perasaan seperti tersengat listrik yang tajam. Jika hal ini terjadi, segera hentikan flebotomi dan bila perlu rujuk ke dokter untuk tatalaksana lebih lanjut. Lokasi penusukan yang tidak tepat dan perabaan vena yang kasar saat mengidentifikasi vena juga berpotensi menimbulkan kerusakan saraf (Buowari, 2013).



Gambar 11.5 *Claw hand* yang disebabkan cedera saraf ulnaris

Sumber: (McCall, 2021)

4. Ekstravasasi

Ekstravasasi terjadi Ketika kanul/jarum terlepas keluar dari vena atau sebagian tersumbat oleh penyempitan vena yang menyebabkan aliran balik cairan infus ke jaringan sekitarnya melalui lokasi tusukan. Pada kejadian ekstravasasi pasien mengeluh rasa kencang, seperti terbakar, rasa tidak nyaman disekitar tempat penusukan. Dapat juga dijumpai adanya bengkak dan pucat di jaringan sekitar tempat penusukan vena. Pada ekstravasasi, kanul masuk ke jaringan, bukan ke dalam lumen vena, sehingga kanul harus segera dilepas (Buowari, 2013).

5. Anemia Iatrogenik

Iatrogenik adalah kata sifat yang digunakan untuk menggambarkan kondisi buruk yang ditimbulkan oleh efek pengobatan. Kehilangan darah melalui pengambilan darah untuk tes laboratorium disebut kehilangan darah iatrogenik. Pengambilan dalam secara teratur atau dalam jumlah besar menyebabkan anemia iatrogenik pada beberapa pasien, terutama bayi (McCall, 2021).

Kehilangan darah pada kondisi yang mengancam jiwa hingga menimbulkan kematian disebut eksanguinasi. Nyawa pasien dapat terancam jika lebih dari 10% volume darah diambil sekaligus atau dalam waktu singkat. Perlu diketahui, banyak kasus transfusi darah di area perawatan intensif neonatal adalah untuk mengganti kehilangan darah iatrogenik (McCall, 2021).

Untuk mencegah anemia iatrogenik, perlu dilakukan koordinasi dengan dokter penanggung jawab pasien, sehingga meminimalkan jumlah pengambilan darah pada pasien. Pengambilan darah harus tetap mengikuti prosedur jaminan mutu untuk meminimalkan pengambilan ulang, hanya mengambil volume minimum spesimen yang dibutuhkan (terutama pada bayi) dan mencatat waktu pengambilan darah. Bila hal ini dilakukan, dapat membantu mengurangi kehilangan darah iatrogenik (McCall, 2021).

6. Sinkop dan Pingsan

Sinkop dan pingsan dapat terjadi selama pengambilan darah vena. Saat melihat darah, pasien dapat mengalami pusing dan pingsan. Hal ini disebabkan oleh penurunan tekanan darah yang cepat yang merupakan reaksi sistem saraf otonom yang biasanya disebabkan oleh rasa takut (Buowari, 2013).

Setiap pasien berpotensi mengalami pingsan sebelum, selama, segera setelah atau sesaat setelah pengambilan darah. Ada pasien yang pingsan hanya karena memikirkan atau melihat darah saat flebotomi, terutama bila merasa sakit atau telah berpuasa dalam waktu yang lama. Faktor lain yang berkontribusi pada kejadian pingsan yang berhubungan dengan flebotomi antara lain adalah anemia, dehidrasi, kelelahan, hipoglikemia, hiperventilasi, mual, serta fobia jarum suntik (McCall, 2021).

Petugas flebotomi harus sering menanyakan kepada pasien apa yang dirasakan selama pengambilan darah, memperhatikan tanda-tanda akan pingsan, dan bersiap bila sewaktu-waktu pasien jatuh. Tanda-tanda yang perlu diperhatikan adalah pucat, berkeringat, dan hiperventilasi (nafas cepat). Tanda lain juga harus diperhatikan berupa keluhan pasien yang pusing, vertigo (sensasi berputar), kepala terasa ringan, mual, penglihatan gelap atau menyempit dan pendengaran memudar (suara terasa jauh). Meski demikian, pingsan juga dapat terjadi tanpa peringatan, sehingga petugas flebotomi seyogyanya jangan pernah mengambil posisi membelakangi pasien (McCall, 2021).

Secara sederhana cara penanganan pasien yang lemas atau menunjukkan tanda akan pingsan adalah sebagai berikut (McCall, 2021) :

- a. Lepas torniket dan cabut serta buang jarum sesegera dan seaman mungkin.

- b. Tekan area penusukan vena sambil minta pasien untuk menundukkan kepala dan tarik nafas dalam. Menundukkan kepala dan bernafas dalam membantu mengalirkan darah beroksigen lebih banyak ke otak.
- c. Berbicaralah dengan pasien, alihkan perhatian pasien, bantu agar pasien tetap terjaga agar tidak jatuh pada kondisi pingsan/tidak sadar.
- d. Topang badan pasien, sehingga bila ia terjatuh tidak menimbulkan cedera.
- e. Minta ijin dan jelaskan apa yang anda lakukan, bila perlu longgarkan kerah baju atau dasi yang ketat. Hal ini untuk menghindari salah tafsir terhadap tindakan yang kita lakukan, yang merupakan protokol standar untuk mempercepat pemulihan.
- f. Berikan kompres dingin atau kain lap basah pada dahi dan bagian belakang leher. Hal ini dapat membantu mempercepat pemulihan.
- g. Mintalah seseorang mendampingi pasien sampai pasien benar-benar pulih. Cegah pasien berdiri/bangun dengan cepat karena berpotensi menimbulkan cedera akibat terjatuh.
- h. Hubungi petugas gawat darurat/tim *code blue* bila pasien tidak berespon.
- i. Dokumentasikan insiden tersebut sesuai prosedur standar yang berlaku.



Gambar 11.6 Petugas flebotomi sedang membantu pasien yang akan pingsan

Sumber: (McCall, 2021)

Jangan menggunakan inhalan amonia untuk meniadakan pasien yang pingsan karena dapat menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan seperti gangguan pernapasan pada penderita asma. Ketika pasien pingsan telah sadar kembali, ia harus tetap berada dalam pengawasan setidaknya 15 menit serta tidak boleh mengendarai kendaraan setidaknya selama 30 menit pasca sadar (McCall, 2021).

7. **Petechiae**

Petechiae adalah bintik berwarna merah dibawah kulit atau selaput lendir akibat adanya perdarahan dari pembuluh kapiler. *Petechiae* mirip dengan ruam tetapi tidak gatal dan tidak memucat saat ditekan. *Petechiae* yang timbul setelah pengambilan darah vena mungkin disebabkan oleh adanya kelainan koagulasi, kerusakan dinding kapiler, gangguan fungsi trombosit atau jumlah trombosit yang rendah (trombositopenia), penggunaan obat-obat tertentu seperti aspirin, serta beberapa penyakit infeksi dan inflamasi. Bila hal ini terjadi, ada kemungkinan pasien akan mengalami perdarahan lebih banyak dari pasien pasca flebotomi yang normal. Untuk itu, pastikan perdarahan telah berhenti sebelum pasien meninggalkan ruang flebotomi (Buowari, 2013).

Petechiae bukan merupakan indikasi bahwa petugas flebotomi melakukan Teknik yang salah, kecuali bila torniket dipasang secara tidak benar dan terlalu ketat (McCall, 2021).



Gambar 11.7 Memar yang disebabkan oleh torniket yang terlalu ketat

Sumber: (McCall, 2021)



Gambar 11.8 Petechiae

8. Perdarahan Berlebihan

Pada flebotomi, ada kemungkinan timbul risiko perdarahan yang berlebihan. Hal ini terutama terjadi pada pasien rawat inap yang mendapat terapi antikoagulan seperti aspirin dan obat yang menurunkan jumlah trombosit (Buowari, 2013).

Hal yang harus diperhatikan pada kondisi perdarahan berlebihan akibat flebotomi adalah jangan menggunakan balut tekan sebagai pengganti penekanan manual pada area perdarahan dan jangan memulangkan pasien rawat jalan atau meninggalkan pasien rawat inap sampai perdarahan berhenti (McCall, 2021).

9. Edema

Edema adalah penumpukan cairan abnormal di ruang antarsel tubuh serta dapat terlokalisasi maupun menyebar. Hal ini terjadi Ketika cairan infus merembes ke jaringan. Flebotomi tidak boleh dilakukan pada area ini, karena spesimen yang diambil dari area edema dapat menghasilkan hasil tes yang tidak adekuat karena terkontaminasi dengan cairan jaringan atau perubahan komposisi darah yang disebabkan oleh pembengkakan. Selain itu pembuluh darah lebih sulit ditemukan, jaringan yang teregang sering kali rapuh dan lebih mudah terluka oleh penggunaan torniket dan antiseptik. Penyembuhan luka di area dengan edema kemungkinan menjadi lebih lama. Pilih lokasi lain untuk flebotomi bila memungkinkan (McCall, 2021).

10. Ketakutan dan Fobia

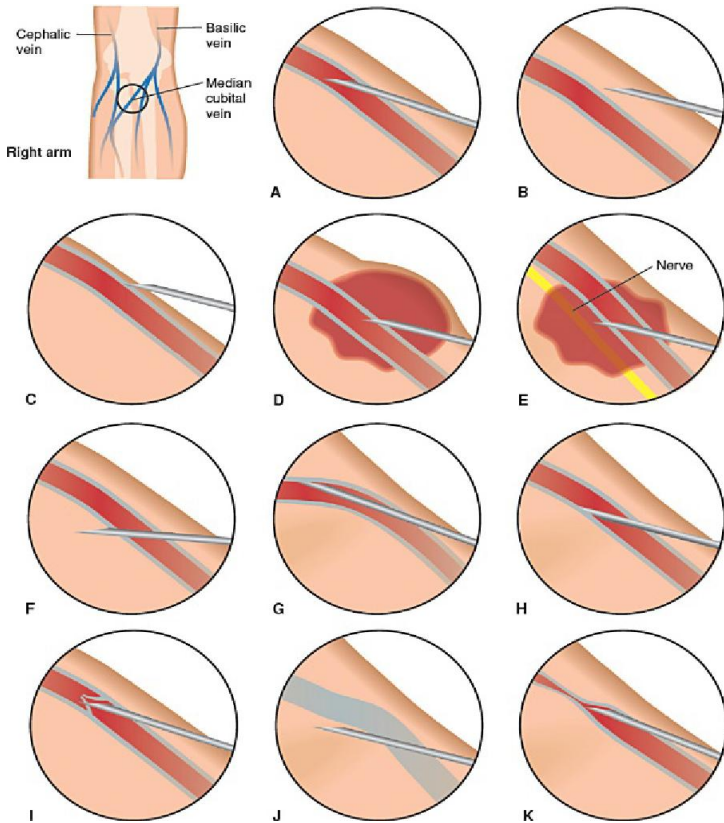
Rasa takut dan fobia dapat terjadi pada beberapa pasien saat melihat jarum. Hal ini dapat membuat pasien menjadi gelisah dan kadang tidak kooperatif, bergerak saat petugas melakukan penusukan sehingga berisiko meleset atau menusuk arteri yang terletak berdekatan dengan vena (Buowari, 2013).

11. Trombosis

Trombus adalah masa padat yang berasal dari komponen bekuan darah di dalam pembuluh darah. Trombus dapat menyumbat sebagian atau seluruh vena atau arteri sehingga menyulitkan pengambilan sampel darah vena (Buowari, 2013).

12. Kerusakan Vena

Jika dilakukan dengan benar, pengambilan darah vena tidak akan mengganggu kelancaran aliran darah vena pasien. Namun, pengambilan darah vena berulang di tempat yang sama dalam jangka waktu yang lama, akan berpotensi menimbulkan terbentuknya jaringan parut dan meningkatkan kesulitan pengambilan darah vena berikutnya. Pengambilan darah vena secara membabi buta dan Teknik pengambilan yang tidak tepat saat mengarahkan jarum dapat merusak vena dan mengganggu aliran darah pasien (McCall, 2021).



Gambar 11.9 Posisi jarum saat flebotomi. Posisi A adalah posisi jarum yang benar
 Sumber: (McCall, 2021)

13. Nyeri

Flebotomi umumnya menimbulkan ketidaknyaman ringan, namun bila pasien mengeluh nyeri yang berat atau berlebihan, jarum harus segera dicabut (Buowari, 2013). Cobalah untuk membuat pasien nyaman sebelum pengambilan darah agar pasien rileks. Hal ini membantu agar prosedur flebotomi tidak atau kurang menyakitkan bagi pasien. Beri peringatan/infokan ke pasien saat akan melakukan penusukan vena untuk menghindari refleks kaget. Biarkan alkohol mengering sempurna sebelum

melakukan penusukan untuk menghindari sensasi seperti tersengat (McCall, 2021).

Nyeri yang hebat/ekstrim, mati rasa pada lengan, sensasi terbakar atau seperti tersengat listrik atau nyeri yang menjalar ke atas atau ke bawah lengan selama flebotomi menunjukkan adanya keterlibatan saraf, sehingga jarum harus segera dicabut. Jika nyeri berlanjut setelah jarum dicabut, konsultasikan kepada dokter penanggung jawab pasien, serta dokumentasikan kejadian tersebut sesuai prosedur standar yang berlaku (McCall, 2021).

Penggunaan kompres es pada area tusukan setelah jarum dicabut dapat membantu mencegah dan mengurangi peradangan yang melibatkan saraf (McCall, 2021).

14. Alergi

Kadang petugas menjumpai pasien yang alergi terhadap satu atau lebih perlengkapan atau peralatan yang digunakan untuk flebotomi, contohnya meliputi :

a. Alergi perekat

Beberapa pasien mengalami alergi terhadap perekat perban. Salah satu solusinya adalah dengan meletakkan kain kasa bersih yang dilipat diatas area tersebut dan membungkusnya dengan bahan perekat yang berbeda seperti Coban™. Jangan membungkus terlalu erat dan pastikan agar pasien melepaskannya dalam 15 menit. Jika pasien sadar, kompeten secara mental, dan kooperatif, alternatif lain adalah meminta pasien untuk menekan area tersebut selama lima menit sebagai pengganti pemasangan perban (McCall, 2021).

b. Alergi antiseptik

Kadang pasien alergi terhadap antiseptik yang digunakan sebagai antiseptik kulit sebelum dilakukan flebotomi, seperti alergi terhadap *Povidone Iodine*. Dalam kasus ini fasilitas kesehatan harus menyediakan antiseptik alternatif bila mendapati adanya pasien yang alergi terhadap antiseptik tertentu (McCall, 2021).

c. **Alergi lateks**

Alergi terhadap lateks dapat berupa reaksi ringan, seperti iritasi atau ruam akibat kontak fisik dengan lateks. Namun meskipun jarang, reaksi alergi berat juga dapat terjadi (McCall, 2021).

C. Kesalahan Prosedur dan Dampaknya pada Kualitas Spesimen

1. Hemokonsentrasi

Hemokonsentrasi dapat disebabkan karena penggunaan torniket yang lama (lebih dari satu menit), pemijatan, penekanan atau perabaan vena berlebihan di area penusukan, terapi cairan intravena jangka panjang, sklerosis atau oklusi vena, dehidrasi dan penyakit tertentu (Buowari, 2013).

Penggunaan torniket yang lama dapat menyebabkan stasis vena atau stagnasi aliran vena normal yang mengakibatkan sebagian plasma dan komponen darah dapat keluar dari pembuluh darah ke jaringan. Hal ini menyebabkan terjadinya hemokonsentrasi yaitu penurunan cairan darah (akibat berpindah ke jaringan) sedangkan molekul besar dalam darah seperti sel-sel darah tidak dapat keluar dari pembuluh darah. Kondisi ini menyebabkan rasio cairan dan molekul besar berubah dan memberi kesan terdapat peningkatan jumlah sel dalam darah. Analit lain yang juga meningkat abnormal pada hemokonsentrasi adalah albumin, amonia, kalsium, kolesterol, faktor koagulasi, enzim, kalium dan protein total (McCall, 2021).

Penggunaan torniket >1 menit menyebabkan hemokonsentrasi ringan, namun penggunaan torniket yang berkepanjangan dapat menyebabkan perubahan yang nyata pada analit (McCall, 2021).

Cara mencegah hemokonsentrasi selama pengambilan darah antara lain (McCall, 2021):

- a. Minta pasien melepas kepalan tangan saat darah mengalir
- b. Pilih vena yang sesuai dan paten/terbuka

- c. Jangan melakukan penekanan berlebihan saat melakukan identifikasi vena
- d. Jangan menusuk atau mengarahkan jarum berulang kali pada vena
- e. Lepaskan torniket dalam 1 menit

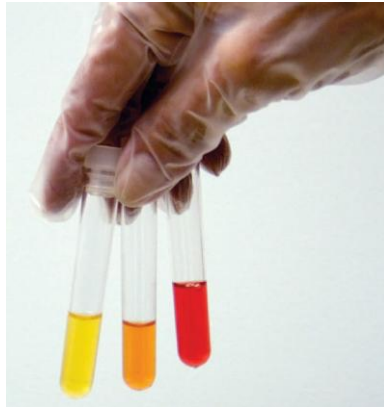
2. Hemolisis

Hemolisis terjadi Ketika eritrosit rusak/hancur dan hemoglobin keluar ke plasma darah. Warna merah hemoglobin membuat warna plasma menjadi merah muda (hemolisis ringan), merah muda terang hingga gelap (hemolisis sedang) dan merah gelap (hemolisis berat) dan spesimen tersebut digambarkan sebagai "hemolisis". Spesimen hemolisis dapat disebabkan kondisi pasien seperti anemia hemolitik, penyakit hati, atau reaksi transfusi. Hemolisis juga dapat disebabkan oleh kesalahan prosedur dalam pengumpulan atau penanganan spesimen yang merusak eritrosit (McCall, 2021).

Hemolisis dapat menyebabkan peningkatan palsu analit tertentu terutama kalium, hal ini karena kadar kalium dalam eritrosit 23 kali lebih banyak dibanding dalam plasma. Sehingga saat eritrosit lisis, kalium dalam eritrosit akan keluar ke dalam plasma darah dan menyebabkan kalium terukur tinggi dalam darah. Analit lain yang juga meningkat pada kondisi hemolisis adalah amonia, katekolamin, CK dan enzim lainnya, besi, magnesium dan fosfat. Spesimen yang mengalami hemolisis akibat kesalahan prosedur kemungkinan besar akan ditolak untuk pengujian dan perlu diambil ulang (McCall, 2021).

Salah satu kesalahan prosedur yang paling umum menyebabkan hemolisis adalah pengambilan darah menggunakan jarum infus. Praktik ini sering terjadi di IGD. Jarum infus dirancang untuk mencegah aliran balik larutan infus dengan hanya memungkinkan cairan bergerak ke satu arah. Sehingga gaya yang dibutuhkan untuk menarik darah melalui jarum infus kearah yang berlawanan dapat menyebabkan hemolisis pada spesimen. Jadi sebaiknya

pengambilan darah untuk pemeriksaan laboratorium terpisah dari pemasangan infus. Pilihan terbaik berikutnya adalah dengan menggunakan tabung bervolume kecil. Tabung dengan volume kecil memiliki tekanan yang kecil sehingga gaya yang dikenakan pada eritrosit saat masuk ke dalam tabung lebih kecil yang membuat kemungkinan lisis menjadi lebih kecil. Atau bila menggunakan spuit, hemolisis dapat diminimalkan dengan menarik pendorong spuit secara perlahan (McCall, 2021).



Gambar 11.10 Spesimen normal, hemolisis ringan,
hemolisis berat
Sumber: (McCall, 2021)

DAFTAR PUSTAKA

- Buowari, O.Y. (2013) 'Complications of venepuncture', *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 2013(January), pp. 126–128.
- McCall, R.E. (2021) *Phlebotomy Essentials*. Seventh Ed. Edited by R.E. McCall. New Mexico: Jones & Bartlett Learning.

BAB 12

MANAJEMEN PASIEN: MENGATASI KECEMASAN, SINKOP (PINGSAN), HEMATOMA, NYERI

Manggar Purwacaraka, S.Kep., Ns., M.Kep.

A. Konsep Manajemen Pasien dalam Flebotomi

Flebotomi merupakan prosedur invasif minimal yang tampak sederhana, namun memiliki implikasi besar terhadap keselamatan pasien, kenyamanan, serta kualitas hasil pemeriksaan laboratorium. Keberhasilan flebotomi tidak hanya ditentukan oleh keterampilan teknis petugas dalam melakukan penusukan vena, tetapi juga oleh kemampuan petugas dalam mengelola respons fisik dan psikologis pasien sebelum, selama, dan setelah tindakan (WHO, 2010; CSLI, 2017).

Manajemen pasien dalam konteks flebotomi adalah serangkaian upaya sistematis yang dilakukan petugas untuk memastikan pasien berada dalam kondisi aman, tenang, nyaman, serta terhindar dari komplikasi selama proses pengambilan darah. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip patient centered care, di mana pasien dipandang sebagai subjek aktif dalam pelayanan kesehatan, bukan sekadar objek tindakan teknis (Epstein and Street, 2011).

Dalam praktik klinis, berbagai respons pasien sering muncul saat akan dilakukan flebotomi, seperti kecemasan berlebihan, ketakutan terhadap jarum (needle phobia), reaksi vasovagal hingga sinkop, keluhan nyeri, serta munculnya hematoma setelah tindakan. Respons-respons ini, bila tidak diantisipasi dengan baik, dapat menyebabkan kegagalan prosedur, cedera pada pasien, bahkan memengaruhi kualitas spesimen darah yang diambil (WHO, 2010).

Kondisi psikologis pasien terbukti berpengaruh terhadap respons fisiologis tubuh. Kecemasan dapat meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis yang menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah, sehingga vena menjadi lebih sulit diidentifikasi saat flebotomi (McLenon and Rogers, 2019). Selain itu, respons vasovagal yang dipicu oleh rasa takut atau nyeri dapat menyebabkan penurunan tekanan darah secara tiba-tiba yang berujung pada sinkop (Benditt, Nguyen and Sutton, 2004).

Dalam perspektif keselamatan pasien (*patient safety*), flebotomi termasuk prosedur yang memiliki risiko insiden yang cukup tinggi bila manajemen pasien diabaikan. Insiden seperti pasien pingsan di kursi flebotomi, terbentuknya hematoma akibat gerakan mendadak, atau keluhan nyeri hebat yang menimbulkan trauma medis merupakan kejadian yang sering dilaporkan dalam praktik pelayanan kesehatan (CSLI, 2017).

Peran petugas flebotomi dalam manajemen pasien mencakup kemampuan melakukan pengkajian cepat terhadap kondisi pasien sebelum tindakan, mengenali tanda-tanda awal kecemasan atau reaksi vasovagal, melakukan komunikasi terapeutik untuk menenangkan pasien, serta kesiapan melakukan tindakan segera bila terjadi komplikasi ringan seperti sinkop atau hematoma. Kompetensi ini bersifat klinis dan tidak dapat dipisahkan dari keterampilan teknis flebotomi (WHO, 2010).

Manajemen pasien yang baik juga berkontribusi pada peningkatan *patient experience*. Pasien yang merasa aman dan nyaman selama prosedur cenderung lebih kooperatif, tidak mengalami trauma, dan memiliki kepercayaan lebih terhadap pelayanan kesehatan, terutama pada pasien yang harus menjalani pemeriksaan darah berulang seperti pasien penyakit kronis, anak-anak, dan lansia (Doyle, Lennox and Bell, 2013).

Dengan demikian, manajemen pasien dalam flebotomi merupakan bagian integral dari praktik flebotomi profesional. Pendekatan ini menuntut petugas untuk tidak hanya terampil secara teknis, tetapi juga peka secara klinis dan psikologis. Bab

ini akan membahas secara rinci bagaimana petugas flebotomi mengelola kecemasan pasien, menangani sinkop, mencegah serta mengatasi hematoma, dan mengurangi nyeri, sehingga prosedur flebotomi dapat berlangsung aman, efektif, serta berorientasi pada keselamatan pasien dan mutu hasil laboratorium.

B. Respons Psikologis Pasien saat Flebotomi

Flebotomi sering kali dipersepsikan pasien sebagai prosedur yang menegangkan karena melibatkan jarum, darah, dan rasa nyeri. Respons psikologis yang muncul sebelum dan selama tindakan sangat bervariasi, mulai dari kecemasan ringan hingga ketakutan ekstrem (needle phobia). Respons ini bukan sekadar reaksi emosional, tetapi memiliki dampak fisiologis yang nyata terhadap keberhasilan prosedur flebotomi (WHO, 2010; McLenon and Rogers, 2019).

Kecemasan merupakan respons paling umum yang ditemukan pada pasien yang akan menjalani flebotomi. Kecemasan ini dapat dipicu oleh pengalaman buruk sebelumnya, kurangnya informasi tentang prosedur, sugesti negatif dari lingkungan, maupun ketakutan melihat darah dan jarum. Secara fisiologis, kecemasan meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis yang menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah perifer. Kondisi ini menyebabkan vena menjadi kurang menonjol dan lebih sulit diakses, sehingga meningkatkan risiko kegagalan penusukan vena berulang (CSLI, 2017).

Selain kecemasan, sebagian pasien mengalami needle phobia, yaitu ketakutan berlebihan terhadap prosedur yang melibatkan jarum. Kondisi ini dapat menimbulkan reaksi ekstrem seperti berkeringat dingin, tremor, pucat, mual, bahkan reaksi vasovagal yang berujung pada sinkop (Benditt, Nguyen and Sutton, 2004). Pada anak-anak, respons psikologis ini sering diekspresikan melalui tangisan, perlawanan fisik, atau penolakan tindakan. Pada orang dewasa, respons dapat berupa diam tegang, wajah pucat, dan napas cepat.

Respons psikologis pasien juga sangat dipengaruhi oleh faktor usia, pengalaman medis sebelumnya, tingkat pendidikan, serta kondisi kesehatan saat itu. Pasien yang sedang sakit, lemah, atau dehidrasi cenderung memiliki toleransi stres yang lebih rendah saat menghadapi prosedur flebotomi (WHO, 2010).

Dari sudut pandang keselamatan pasien, mengenali respons psikologis ini sangat penting. Pasien yang sangat cemas atau takut memiliki risiko lebih tinggi mengalami gerakan mendadak saat penusukan, yang dapat menyebabkan cedera jaringan, hematoma, atau kegagalan prosedur. Selain itu, kecemasan berat juga berkorelasi dengan meningkatnya risiko terjadinya sinkop vasovagal selama flebotomi (Benditt, Nguyen and Sutton, 2004).

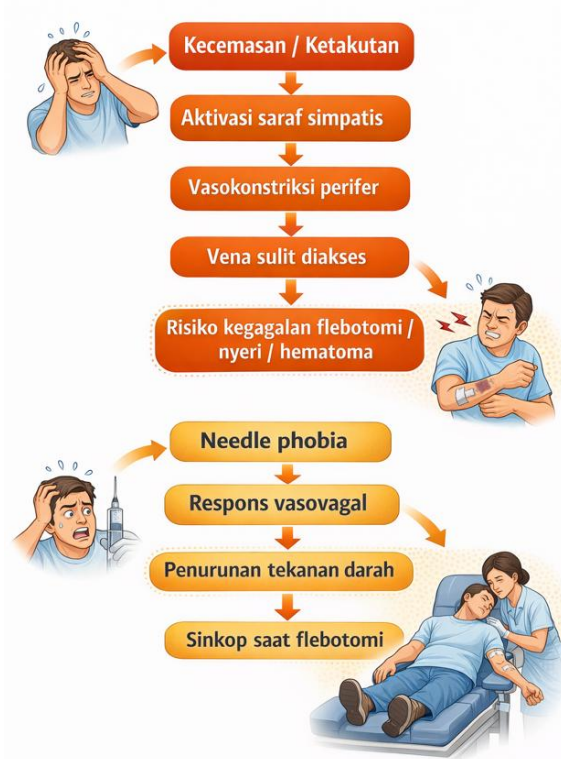
Oleh karena itu, petugas flebotomi harus mampu melakukan observasi cepat terhadap tanda-tanda psikologis pasien sebelum tindakan. Tanda-tanda tersebut dapat dikenali melalui ekspresi wajah, bahasa tubuh, pola komunikasi, serta respons pasien saat dijelaskan prosedur yang akan dilakukan.

Tabel 12.1 Tanda Respons Psikologis Pasien Saat Flebotomi

No	Respons Psikologis	Tanda yang Dapat Diamati	Dampak pada Flebotomi
1	Kecemasan ringan	Wajah tegang, banyak bertanya	Vena kurang menonjol
2	Kecemasan sedang	Napas cepat, tangan berkeringat	Sulit relaks, sulit akses vena
3	Kecemasan berat	Pucat, tremor, gelisah	Risiko gerakan mendadak
4	Needle phobia	Menolak, takut melihat jarum	Risiko sinkop, penolakan tindakan
5	Respons vasovagal awal	Pusing, mual, keringat dingin	Risiko pingsan saat tindakan

Pemahaman terhadap variasi respons psikologis ini membantu petugas menentukan pendekatan yang tepat sebelum memulai tindakan flebotomi. Dengan demikian,

manajemen pasien dapat dilakukan secara preventif, bukan reaktif setelah komplikasi terjadi.



Gambar 12.1 Skema Hubungan Respons Psikologis dan Dampak Fisiologis pada Flebotomi

Pemahaman mengenai respons psikologis pasien menjadi landasan penting sebelum membahas teknik penatalaksanaan kecemasan pada subbab berikutnya. Petugas flebotomi yang peka terhadap kondisi ini akan mampu mencegah sebagian besar kejadian yang sering dianggap sebagai “komplikasi”, padahal sebenarnya merupakan respons yang dapat diantisipasi sejak awal.

C. Penatalaksanaan Kecemasan pada Pasien saat Flebotomi

Kecemasan merupakan respons psikologis paling sering ditemukan pada pasien yang akan menjalani flebotomi. Bila tidak dikelola dengan baik, kecemasan dapat meningkatkan ketegangan otot, vasokonstriksi perifer, serta risiko reaksi vasovagal yang berujung pada kegagalan prosedur maupun cedera pasien. Oleh karena itu, penatalaksanaan kecemasan harus dilakukan sebelum jarum menyentuh kulit pasien, melalui pendekatan komunikasi, lingkungan, dan teknik distraksi yang tepat (WHO, 2010; CSLI, 2017)

Pendekatan utama dalam mengatasi kecemasan adalah komunikasi terapeutik. Penjelasan singkat, jelas, dan menenangkan mengenai prosedur yang akan dilakukan terbukti menurunkan tingkat kecemasan pasien. Informasi yang memadai mengurangi ketidakpastian, yang merupakan pemicu utama kecemasan pada tindakan invasif ringan seperti flebotomi (Epstein and Street, 2011). Petugas perlu memperkenalkan diri, memverifikasi identitas pasien, menjelaskan langkah tindakan secara ringkas, serta meyakinkan pasien bahwa prosedur berlangsung cepat dan aman.

Selain komunikasi, pengaturan posisi pasien berperan penting. Pasien dengan kecemasan sedang hingga berat sebaiknya diposisikan duduk dengan sandaran atau berbaring untuk mengurangi risiko cedera bila terjadi sinkop. Lingkungan yang tenang, tidak bising, dan tidak memperlihatkan alat tajam secara mencolok juga membantu menurunkan ketegangan psikologis pasien (WHO, 2010; CSLI, 2017).

Teknik distraksi merupakan metode non-farmakologis yang efektif untuk menurunkan fokus pasien terhadap jarum dan rasa nyeri. Distraksi dapat berupa mengajak pasien berbicara ringan, meminta pasien menarik napas dalam, menghitung angka, atau mengalihkan perhatian pada objek lain di ruangan. Pada anak-anak, distraksi dapat dilakukan dengan permainan sederhana atau benda visual yang menarik (McLenon and Rogers, 2019).

Petugas juga perlu mengenali pasien dengan indikasi needle phobia. Pada kondisi ini, paparan visual terhadap jarum harus diminimalkan. Jarum sebaiknya tidak diperlihatkan, dan tindakan dilakukan dengan komunikasi yang lebih empatik dan perlahan. Pendekatan yang tergesa-gesa justru memperburuk respons kecemasan pasien.

Tabel 12.2 Strategi Penatalaksanaan Kecemasan pada Pasien Flebotomi

No	Strategi	Tindakan Praktis	Tujuan Klinis
1	Komunikasi terapeutik	Menjelaskan prosedur singkat dan jelas	Mengurangi ketidakpastian
2	Verifikasi & empati	Menyebut nama pasien, kontak mata	Meningkatkan rasa aman
3	Pengaturan posisi	Duduk bersandar/ berbaring	Mencegah cedera bila sinkop
4	Lingkungan tenang	Minim kebisingan & visual jarum	Menurunkan stimulasi kecemasan
5	Teknik distraksi	Ajak bicara, napas dalam, hitung angka	Mengalihkan fokus dari jarum
6	Pendekatan khusus anak	Mainan/ visual menarik	Menurunkan ketakutan
7	Minim paparan jarum	Jarum tidak diperlihatkan	Mencegah respons fobia



Gambar 12.2 Skema Penurunan Kecemasan melalui Pendekatan Non-Farmakologis

Penatalaksanaan kecemasan yang efektif tidak hanya meningkatkan kenyamanan pasien, tetapi juga meningkatkan keberhasilan teknis flebotomi dan menurunkan risiko komplikasi seperti hematoma dan sinkop. Pendekatan ini menunjukkan bahwa keterampilan interpersonal petugas memiliki peran yang sama pentingnya dengan keterampilan teknis dalam prosedur flebotomi.

D. Sinkop (*Vasovagal Syncope*) saat Flebotomi

Sinkop vasovagal merupakan salah satu kejadian yang paling sering terjadi selama prosedur flebotomi. Kondisi ini ditandai dengan hilangnya kesadaran sementara akibat penurunan aliran darah ke otak yang dipicu oleh respons refleks sistem saraf otonom. Pada konteks flebotomi, sinkop umumnya dipicu oleh kecemasan, ketakutan terhadap jarum, nyeri, atau melihat darah (Benditt, Nguyen and Sutton, 2004; WHO, 2010).

Secara fisiologis, rangsangan emosional dan nyeri akan mengaktifasi nervus vagus yang menyebabkan bradikardia dan vasodilatasi perifer secara tiba-tiba. Kombinasi kedua mekanisme ini menurunkan tekanan darah secara signifikan sehingga perfusi serebral berkurang dan pasien kehilangan kesadaran sementara. Kejadian ini sering kali berlangsung cepat dan dapat terjadi sebelum, saat, atau segera setelah penusukan vena dilakukan.

Pada praktik flebotomi, sinkop bukan hanya membahayakan pasien, tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Pasien yang tiba-tiba pingsan saat jarum masih terpasang dapat menyebabkan cedera jaringan, hematoma luas, bahkan tertusuknya petugas oleh jarum yang terlepas mendadak (CSLI, 2017).

Oleh karena itu, kemampuan mengenali tanda-tanda awal (warning signs) sinkop vasovagal sangat penting bagi petugas flebotomi. Tanda ini sering muncul beberapa detik hingga menit sebelum pasien kehilangan kesadaran.

Tabel 12.3 Tanda Awal Sinkop Vasovagal pada Pasien Flebotomi

No	Tanda Awal	Manifestasi Klinis	Makna Klinis
1	Pusing	Pasien merasa melayang	Perfusi otak mulai menurun
2	Mual	Ingin muntah	Aktivasi nervus vagus
3	Keringat dingin	Kulit lembab, pucat	Respons otonom
4	Pandangan kabur	Mata berkunang-kunang	Hipoperfusi serebral
5	Wajah pucat	Perubahan warna kulit	Vasodilatasi perifer
6	Lemah mendadak	Tidak bertenaga	Penurunan tekanan darah

Faktor risiko sinkop saat flebotomi antara lain: riwayat pingsan saat diambil darah, kecemasan berat, pasien dalam keadaan puasa lama, dehidrasi, kelelahan, serta posisi duduk tanpa sandaran yang adekuat (WHO, 2010).



Gambar 12.3 Mekanisme Terjadinya Sinkop Vasovagal

Pemahaman mengenai mekanisme ini penting agar petugas tidak menganggap sinkop sebagai kejadian mendadak tanpa tanda. Sebagian besar kasus sebenarnya dapat diprediksi melalui observasi yang cermat terhadap tanda awal.

Selain itu, posisi pasien sebelum tindakan sangat menentukan. Pasien dengan riwayat sinkop sebaiknya tidak dilakukan flebotomi dalam posisi duduk tanpa sandaran, melainkan dalam posisi berbaring untuk mencegah cedera bila kehilangan kesadaran.

Dengan mengenali faktor risiko dan tanda awal sinkop, petugas flebotomi dapat melakukan tindakan pencegahan sebelum kondisi berkembang menjadi kehilangan kesadaran penuh. Penatalaksanaan sinkop saat tindakan akan dibahas pada subbab berikutnya.

E. Penatalaksanaan Sinkop saat Tindakan Flebotomi

Sinkop vasovagal yang terjadi saat flebotomi memerlukan penanganan cepat, tepat, dan sistematis untuk mencegah cedera pada pasien maupun petugas. Kejadian ini sering berlangsung tiba-tiba, sehingga kesiapsiagaan petugas flebotomi menjadi kunci utama dalam meminimalkan dampak yang ditimbulkan (WHO, 2010; CSLI, 2017).

Tindakan pertama yang harus dilakukan ketika pasien menunjukkan tanda akan pingsan adalah segera menghentikan prosedur flebotomi. Jarum harus dilepas dengan hati-hati, kemudian area penusukan ditekan menggunakan kasa steril untuk mencegah perdarahan dan hematoma. Setelah itu, fokus utama adalah mempertahankan perfusi serebral pasien.

Pasien harus segera diposisikan berbaring terlentang (supine) dengan kaki diangkat lebih tinggi dari kepala (modified Trendelenburg position). Posisi ini membantu meningkatkan aliran darah ke otak sehingga kesadaran dapat kembali lebih cepat. Pakaian yang ketat perlu dilonggarkan, dan sirkulasi udara di sekitar pasien harus diperbaiki.

Selama pasien tidak sadar, petugas harus melakukan monitoring tanda vital sederhana seperti nadi, pernapasan, dan respons kesadaran. Pada sebagian besar kasus sinkop vasovagal, kesadaran akan kembali dalam waktu kurang dari satu menit. Namun, bila pasien tidak segera sadar, tampak kejang, atau terjadi penurunan kondisi umum, maka pasien harus segera dirujuk untuk penanganan medis lebih lanjut (Benditt, Nguyen and Sutton, 2004)

Penting untuk diingat bahwa pasien yang baru sadar tidak boleh langsung didudukkan. Pasien perlu tetap dalam posisi berbaring selama beberapa menit hingga kondisi benar-benar stabil untuk mencegah sinkop berulang.

Tabel 12.4 Langkah Penatalaksanaan Sinkop Saat Flebotomi

No	Langkah Tindakan	Tujuan Klinis
1	Hentikan prosedur, lepaskan jarum	Mencegah cedera jaringan
2	Tekan area penusukan dengan kasa	Mencegah hematoma/perdarahan
3	Posisikan pasien terlentang, kaki diangkat	Meningkatkan perfusi otak
4	Longgarkan pakaian, perbaiki sirkulasi udara	Meningkatkan kenyamanan napas

No	Langkah Tindakan	Tujuan Klinis
5	Monitor nadi, napas, kesadaran	Menilai stabilitas kondisi
6	Jangan langsung dudukkan pasien	Mencegah sinkop berulang
7	Rujuk bila tidak sadar >1 menit	Keamanan pasien



Gambar 12.4 Posisi Penanganan Sinkop (Modified Trendelenburg)

Selain penanganan saat kejadian, aspek penting lainnya adalah edukasi pasca kejadian. Pasien perlu diberi penjelasan bahwa kejadian tersebut merupakan respons refleks tubuh yang dapat terjadi akibat kecemasan atau kelelahan, sehingga pasien tidak merasa panik atau malu.

Petugas juga perlu melakukan pencatatan kejadian sebagai bagian dari dokumentasi insiden ringan dalam pelayanan flebotomi. Hal ini penting untuk evaluasi mutu pelayanan dan sebagai informasi bila pasien kembali menjalani flebotomi di kemudian hari.

Penatalaksanaan sinkop yang cepat dan tepat tidak hanya melindungi pasien dari cedera, tetapi juga menunjukkan profesionalisme petugas flebotomi dalam menjaga keselamatan pasien selama prosedur berlangsung.

F. Hematoma Pasca Flebotomi

Hematoma merupakan salah satu kejadian yang paling sering muncul setelah prosedur flebotomi. Kondisi ini ditandai dengan terkumpulnya darah di jaringan sekitar lokasi penusukan akibat kebocoran pembuluh darah vena. Meskipun

umumnya tidak berbahaya, hematoma dapat menimbulkan nyeri, pembengkakan, perubahan warna kulit, serta menurunkan kepercayaan pasien terhadap prosedur flebotomi berikutnya (WHO, 2010; CSLI, 2017).

Hematoma pada flebotomi sering kali bukan disebabkan oleh kesalahan teknik semata, tetapi juga dipicu oleh respons pasien seperti gerakan mendadak akibat kecemasan atau sinkop. Selain itu, faktor seperti pemilihan vena yang kurang tepat, sudut penusukan yang salah, pelepasan torniket yang terlambat, serta kurangnya penekanan setelah jarum dilepas turut berkontribusi terhadap terjadinya hematoma.

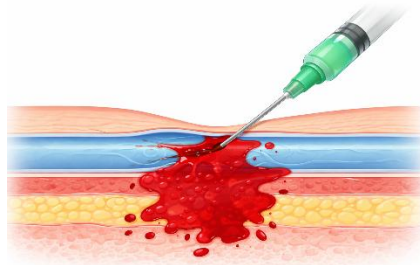
Secara klinis, hematoma ditandai dengan munculnya pembengkakan di sekitar area penusukan, nyeri tekan, serta perubahan warna kulit menjadi kebiruan atau keunguan beberapa menit setelah tindakan. Pada pasien lanjut usia atau pasien dengan gangguan koagulasi, hematoma dapat tampak lebih luas dan bertahan lebih lama.

Tabel 12.5 Faktor Penyebab Hematoma pada Flebotomi

No	Faktor Penyebab	Mekanisme Terjadinya
1	Jarum menembus dinding vena	Darah keluar ke jaringan sekitar
2	Sudut penusukan terlalu curam	Kerusakan dinding vena
3	Torniket tidak segera dilepas	Tekanan vena meningkat
4	Pasien menggerakkan tangan	Jarum bergeser di dalam vena
5	Penekanan kurang adekuat setelah jarum dilepas	Perdarahan tidak tertahan
6	Gangguan koagulasi / usia lanjut	Perdarahan lebih mudah terjadi

Upaya pencegahan hematoma harus dilakukan sejak awal prosedur. Pemilihan vena yang tepat, teknik penusukan yang benar, pelepasan torniket segera setelah darah mengalir, serta penekanan yang cukup selama 2-3 menit setelah jarum dilepas

merupakan langkah penting yang harus diperhatikan petugas (CSLI, 2017).



Gambar 12.5 Terjadinya Hematoma pada Flebotomi

Apabila hematoma sudah terjadi, penatalaksanaan yang dapat dilakukan bersifat sederhana namun efektif. Area yang mengalami pembengkakan perlu segera ditekan menggunakan kasa steril, kemudian diberikan kompres dingin untuk mengurangi perdarahan subkutan dan pembengkakan. Pasien perlu diinformasikan bahwa perubahan warna kulit akan menghilang secara bertahap dalam beberapa hari.

Petugas flebotomi juga perlu memberikan edukasi kepada pasien untuk tidak menekuk lengan secara berlebihan setelah tindakan serta menghindari aktivitas berat dengan lengan tersebut selama beberapa jam.

Hematoma yang dikelola dengan baik tidak akan menimbulkan komplikasi serius. Namun, kejadian ini tetap perlu dicatat sebagai bagian dari evaluasi mutu pelayanan flebotomi dan pembelajaran untuk mencegah kejadian serupa di kemudian hari.

G. Nyeri saat dan setelah Flebotomi

Nyeri merupakan keluhan yang hampir selalu diasosiasikan pasien dengan prosedur flebotomi. Meskipun termasuk prosedur invasif minimal, persepsi nyeri pada setiap pasien berbeda-beda dan dipengaruhi oleh faktor fisiologis, psikologis, serta teknik tindakan yang dilakukan petugas. Bila tidak dikelola dengan baik, pengalaman nyeri dapat menimbulkan kecemasan pada tindakan berikutnya,

meningkatkan risiko needle phobia, serta menurunkan kepercayaan pasien terhadap pelayanan kesehatan (WHO, 2010; McLenon and Rogers, 2019).

Secara fisiologis, nyeri saat flebotomi muncul akibat penetrasi jarum melalui kulit, jaringan subkutan, dan dinding vena yang banyak mengandung reseptor nyeri. Namun, intensitas nyeri sangat dipengaruhi oleh teknik penusukan, ukuran jarum, lokasi vena, serta kondisi psikologis pasien saat tindakan dilakukan (CSLI, 2017)

Pasien yang cemas cenderung merasakan nyeri lebih intens dibandingkan pasien yang tenang. Hal ini disebabkan oleh peningkatan sensitivitas sistem saraf terhadap rangsangan nyeri ketika tubuh berada dalam kondisi tegang. Oleh karena itu, manajemen nyeri pada flebotomi tidak dapat dipisahkan dari manajemen kecemasan pasien.

Tabel 12.6 Faktor yang Memengaruhi Nyeri pada Flebotomi

No	Faktor	Pengaruh terhadap Nyeri
1	Teknik penusukan	Sudut/salah teknik meningkatkan nyeri
2	Ukuran jarum	Jarum besar lebih menimbulkan nyeri
3	Lokasi vena	Area sensitif lebih nyeri
4	Kecemasan pasien	Meningkatkan persepsi nyeri
5	Penusukan berulang	Trauma jaringan meningkat
6	Komunikasi petugas	Sikap tergesa meningkatkan ketegangan

Penatalaksanaan nyeri pada flebotomi bersifat non-farmakologis dan berfokus pada teknik tindakan serta pendekatan kepada pasien. Beberapa strategi yang dapat dilakukan antara lain:

1. Melakukan penusukan dengan teknik yang tepat dan sekali tusuk (one puncture success).
2. Menghindari eksplorasi jarum di dalam vena yang dapat memperparah nyeri.

3. Mengajak pasien melakukan napas dalam saat penusukan dilakukan.
4. Mengalihkan perhatian pasien melalui distraksi verbal.
5. Memastikan pasien dalam posisi nyaman dan rileks.

Selain nyeri saat penusukan, sebagian pasien juga mengeluhkan nyeri setelah tindakan akibat memar ringan atau hematoma. Edukasi pasca tindakan seperti penekanan yang cukup dan menghindari aktivitas berat pada lengan sangat membantu mengurangi keluhan ini.



Gambar 12.6 Hubungan Kecemasan dan Persepsi Nyeri pada Flebotomi

Dengan memahami faktor-faktor yang memengaruhi nyeri, petugas flebotomi dapat melakukan tindakan pencegahan sehingga pengalaman pasien selama flebotomi menjadi lebih nyaman. Pengalaman nyeri yang minimal akan mengurangi trauma psikologis pasien pada prosedur selanjutnya.

H. Edukasi Pasien setelah Flebotomi

Edukasi setelah tindakan flebotomi merupakan bagian penting dari manajemen pasien yang sering diabaikan. Padahal, informasi yang tepat setelah prosedur dapat mencegah terjadinya komplikasi ringan seperti perdarahan ulang, hematoma, nyeri berkepanjangan, serta kecemasan pasien di kemudian hari. Edukasi ini juga merupakan bagian dari upaya keselamatan pasien (patient safety) dan peningkatan pengalaman pasien (patient experience) dalam pelayanan kesehatan (WHO, 2010; CSLI, 2017).

Segera setelah jarum dilepas dan area penusukan ditekan, pasien perlu diberikan penjelasan singkat mengenai apa yang harus dilakukan dan dihindari. Banyak kejadian hematoma atau

perdarahan ulang terjadi bukan karena kesalahan teknik flebotomi, melainkan karena pasien langsung menekuk lengan, mengangkat beban, atau melepaskan penekanan terlalu cepat.

Edukasi yang diberikan harus singkat, jelas, dan mudah dipahami. Petugas tidak perlu memberikan penjelasan panjang, tetapi fokus pada poin-poin praktis yang berkaitan langsung dengan pencegahan komplikasi.

Tabel 12.7 Edukasi Pasien Pasca Flebotomi

No	Edukasi yang Diberikan	Tujuan Klinis
1	Tekan bekas tusukan 2-3 menit	Mencegah perdarahan & hematoma
2	Jangan langsung menekuk lengan	Menjaga stabilitas pembuluh vena
3	Hindari mengangkat beban berat \pm 30 menit	Mencegah perdarahan ulang
4	Bila muncul bengkak, kompres dingin	Mengurangi hematoma
5	Bila pusing, segera duduk/berbaring	Mencegah jatuh akibat sinkop
6	Laporkan bila nyeri hebat atau bengkak besar	Deteksi dini komplikasi

Selain pencegahan fisik, edukasi juga berperan dalam menenangkan kondisi psikologis pasien. Penjelasan bahwa memar ringan atau rasa tidak nyaman ringan adalah hal yang dapat terjadi dan akan hilang dengan sendirinya membantu mencegah kekhawatiran berlebihan pada pasien.

Pada pasien dengan riwayat sinkop, petugas perlu menyarankan pasien untuk tidak langsung berdiri setelah tindakan dan duduk sejenak hingga merasa benar-benar stabil.



Gambar 12.7 Alur Edukasi Singkat Pasca Flebotomi

Edukasi pasca flebotomi yang dilakukan secara konsisten menunjukkan profesionalisme petugas serta meningkatkan kepercayaan pasien terhadap pelayanan yang diberikan. Langkah sederhana ini terbukti efektif dalam menurunkan kejadian komplikasi ringan pasca flebotomi.

I. Dokumentasi dan Pelaporan Insiden pada Flebotomi

Dokumentasi merupakan bagian integral dari praktik profesional flebotomi yang sering kali terabaikan karena prosedur ini dianggap sederhana dan rutin. Padahal, pencatatan yang baik terkait kondisi pasien sebelum, selama, dan setelah flebotomi memiliki peran penting dalam keselamatan pasien, evaluasi mutu pelayanan, serta aspek legal praktik kesehatan (WHO, 2010; CSLI, 2017).

Dalam konteks manajemen pasien, dokumentasi tidak hanya mencatat bahwa tindakan pengambilan darah telah dilakukan, tetapi juga mencatat respons pasien yang muncul, seperti kecemasan berat, kejadian sinkop, terbentuknya hematoma, atau keluhan nyeri yang signifikan. Informasi ini sangat penting bila pasien harus menjalani flebotomi ulang di kemudian hari, sehingga petugas dapat melakukan antisipasi lebih awal.

Selain itu, setiap kejadian yang tidak diharapkan selama flebotomi, meskipun bersifat ringan, perlu dicatat sebagai bagian dari pelaporan insiden. Pelaporan ini bukan bertujuan mencari kesalahan, melainkan sebagai bahan evaluasi mutu pelayanan dan upaya pencegahan kejadian serupa di masa mendatang.

Beberapa kejadian yang perlu didokumentasikan antara lain:

1. Pasien mengalami sinkop saat tindakan
2. Terbentuk hematoma yang cukup besar
3. Pasien mengeluh nyeri hebat
4. Flebotomi gagal berulang kali
5. Pasien menunjukkan kecemasan ekstrem atau needle phobia

Tabel 12.8 Komponen Dokumentasi Manajemen Pasien pada Flebotomi

No	Komponen yang Dicatat	Keterangan
1	Kondisi pasien sebelum tindakan	Tenang / cemas / riwayat sinkop
2	Posisi pasien saat flebotomi	Duduk / berbaring
3	Respons pasien saat tindakan	Kooperatif / gelisah / pusing
4	Kejadian khusus	Sinkop / hematoma / nyeri hebat
5	Tindakan yang dilakukan	Penanganan sinkop / kompres / edukasi
6	Kondisi pasien setelah tindakan	Stabil / perlu observasi
7	Edukasi yang diberikan	Instruksi pasca flebotomi

Dokumentasi ini dapat dibuat sederhana dalam lembar kerja flebotomi atau sistem rekam medis yang digunakan di fasilitas pelayanan kesehatan. Yang terpenting adalah konsistensi pencatatan.



Gambar 12.8 Alur Dokumentasi Insiden Flebotomi

Pencatatan yang baik juga memiliki nilai legal. Bila di kemudian hari muncul keluhan dari pasien, dokumentasi yang lengkap dapat menjadi bukti bahwa petugas telah melakukan tindakan sesuai prosedur dan memberikan edukasi yang memadai.

Dengan demikian, dokumentasi dan pelaporan insiden merupakan bagian penting dari manajemen pasien dalam flebotomi yang mendukung keselamatan pasien, peningkatan mutu, serta perlindungan hukum bagi petugas kesehatan.

J. Studi Kasus Klinis Flebotomi dan Pembahasan

Studi kasus klinis membantu petugas flebotomi memahami bahwa respons pasien selama tindakan bukanlah teori semata, melainkan kejadian nyata yang sering ditemui di lapangan. Melalui kasus, petugas dapat melatih kemampuan observasi, pengambilan keputusan cepat, serta penerapan manajemen pasien secara tepat dalam situasi nyata (WHO, 2010; CSLI, 2017).

Berikut beberapa contoh kasus yang sering terjadi pada praktik flebotomi.

Kasus 1: Pasien Pucat dan Berkeringat Sebelum Penusukan

Seorang pasien laki-laki, 22 tahun, datang untuk pemeriksaan darah rutin. Saat duduk di kursi flebotomi, pasien tampak pucat, banyak berkeringat, dan mengatakan merasa pusing ketika melihat alat yang disiapkan.

1. Analisis Kasus

Pasien menunjukkan tanda awal respons vasovagal. Kondisi ini berisiko menyebabkan sinkop saat tindakan dilakukan.

2. Tindakan yang Seharusnya Dilakukan

- a. Tunda tindakan
- b. Posisikan pasien berbaring
- c. Lakukan komunikasi menenangkan
- d. Pastikan kondisi stabil sebelum flebotomi

Kasus 2: Muncul Bengkak Setelah Jarum Dilepas

Pasien perempuan, 45 tahun, setelah flebotomi terlihat pembengkakan cepat di area penusukan. Pasien mengaku langsung menekuk lengan setelah jarum dilepas.

1. Analisis Kasus

Terjadi hematoma akibat penekukan lengan dan penekanan yang tidak adekuat.

2. Tindakan yang Seharusnya Dilakukan

- Tekan area dengan kasa steril
- Kompres dingin
- Berikan edukasi pasca flebotomi

Kasus 3: Pasien Mengeluh Nyeri Hebat Saat Penusukan

Pasien mengeluh nyeri tajam saat jarum dimasukkan dan menarik tangannya secara refleks.

1. Analisis Kasus

Kemungkinan sudut penusukan tidak tepat atau pasien dalam kondisi sangat cemas sehingga persepsi nyeri meningkat.

2. Tindakan yang Seharusnya Dilakukan

- Hentikan tindakan sementara
- Tenangkan pasien
- Lakukan distraksi dan napas dalam
- Lanjutkan dengan teknik yang lebih hati-hati

Tabel 12.9 Ringkasan Studi Kasus dan Manajemen Pasien

Kasus	Masalah Utama	Tanda Klinis	Manajemen yang Tepat
1	Risiko sinkop	Pucat, keringat dingin, pusing	Posisikan berbaring, tunda tindakan
2	Hematoma	Bengkak cepat di lokasi tusukan	Tekan, kompres dingin, edukasi
3	Nyeri hebat	Menarik tangan, tegang	Tenangkan, distraksi, perbaiki teknik

Melalui pemahaman kasus-kasus tersebut, petugas flebotomi dapat meningkatkan kewaspadaan klinis dan menerapkan manajemen pasien secara lebih efektif. Pendekatan

ini menekankan bahwa sebagian besar kejadian selama flebotomi sebenarnya dapat dicegah melalui observasi, komunikasi, dan tindakan preventif yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Benditt, D.G., Nguyen, J.T. and Sutton, R. (2004) 'Vasovagal syncope', *Circulation*, 110, pp. 1572–1578.
- CLSI (2017) *Collection of Diagnostic Venous Blood Specimens (GP41)*. CLSI.
- Doyle, C., Lennox, L. and Bell, D. (2013) 'A systematic review of evidence on the links between patient experience and clinical safety and effectiveness', *BMJ Open*, 3, p. e001570.
- Epstein, R.M. and Street, R.L. (2011) 'The values and value of patient-centered care', *Annals of Family Medicine*, 9(2), pp. 100–103.
- McLenon, J. and Rogers, M.A.M. (2019) 'The fear of needles: A systematic review and meta-analysis', *Journal of Advanced Nursing*, 75(1), pp. 30–42.
- WHO (2010) *WHO Guidelines on Drawing Blood: Best Practices in Phlebotomy*. WHO.

BAB 13

JAMINAN MUTU FLEBOTOMI

Hieronymus Rayi Prasetya, S.S.T., M.Si

A. Pendahuluan

Flebotomi merupakan proses pengambilan spesimen darah (umumnya venipuncture) yang berada pada fase pra-analitik pemeriksaan laboratorium. Mutu fase pra-analitik sangat menentukan validitas hasil uji; kesalahan pada tahap identifikasi pasien, pemilihan tabung, teknik pengambilan, pelabelan, serta transport dapat memicu hemolisis, kontaminasi (terutama kultur darah), hasil uji bias, keterlambatan layanan, dan pengambilan ulang sampel (WHO, 2010; Lippi *et al.*, 2019).

Dalam sistem manajemen mutu laboratorium, jaminan mutu flebotomi harus dipandang sebagai sistem: standar prosedur (SOP), kompetensi petugas, pengendalian risiko, monitoring indikator mutu, audit internal, dan tindakan korektif serta pencegahan (*corrective and preventive action/CAPA*) yang berkelanjutan (International Organization for Standardization (ISO), 2022).

Kesalahan praanalitik, yang mencakup 60%–70% dari kesalahan laboratorium, seringkali disebabkan oleh hemolisis, pembekuan mikro, dan volume spesimen yang tidak mencukupi. Masalah kualitas pada spesimen darah seringkali berasal dari prosedur pengumpulan yang tidak tepat, sehingga kebutuhan akan pedoman flebotomi yang terstandarisasi dan pendidikan berkelanjutan sangat diperlukan (Chang *et al.*, 2025).

B. Standar dan Pedoman Rujukan

Rujukan utama praktik flebotomi aman dan bermutu adalah WHO guidelines on drawing blood (WHO, 2010). Standar sistem mutu laboratorium yang menekankan pengendalian proses pra-analitik, kompetensi personel, pengendalian dokumen, dan pengelolaan ketidaksesuaian adalah ISO 15189:2022 (International Organization for Standardization (ISO), 2022). Untuk prosedur pengambilan spesimen darah vena, pedoman CLSI (misalnya GP41 dan pembaruannya) umum digunakan sebagai acuan teknis, termasuk prinsip urutan tabung dan pencegahan *carry-over* aditif (Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), 2017, 2019). Aspek keselamatan kerja dan pengendalian paparan darah perlu selaras dengan prinsip pencegahan cedera benda tajam dan pengendalian paparan patogen bawaan darah (CDC, 2008)

C. Quality Assurance (QA) dan Quality Control (QC) Flebotomi

Quality assurance (QA) adalah rangkaian kegiatan terencana dan sistematis untuk memastikan seluruh proses flebotomi memenuhi persyaratan mutu, sedangkan quality control (QC) adalah pemeriksaan operasional pada saat pelaksanaan untuk memastikan setiap tindakan flebotomi berjalan sesuai standar. Secara sederhana, QA berfokus pada pencegahan kesalahan melalui sistem, sementara QC berfokus pada deteksi dini dan koreksi segera terhadap penyimpangan di lapangan (WHO, 2010; International Organization for Standardization (ISO), 2022).

Dalam konteks sistem manajemen mutu laboratorium, QA flebotomi terutama mengendalikan fase pra-analitik: identifikasi pasien, pemilihan tabung, teknik venipuncture, pelabelan, dan transport spesimen. Desain QA yang baik akan menurunkan angka penolakan sampel, mengurangi pengambilan ulang, memperbaiki waktu layanan, dan meningkatkan keselamatan pasien maupun petugas (Lippi *et al.*, 2019).

Komponen QA flebotomi yang umum diterapkan meliputi:

1. Standarisasi proses: penyusunan dan pembaruan SOP/Instruksi Kerja (IK) flebotomi, pelabelan di sisi pasien (*bedside labeling*), transport spesimen, serta kriteria penerimaan/penolakan sampel.
2. Kompetensi personel: pelatihan awal, uji kompetensi, observasi langsung berbasis checklist, re-credentialing berkala, dan pembinaan ulang bila ditemukan deviasi.
3. Pengendalian dokumen dan rekaman: penomoran dokumen, versi/revisi, distribusi terkendali, serta rekaman pelatihan, audit, indikator mutu, dan insiden/near-miss.
4. Manajemen risiko dan keselamatan: pemetaan titik kritis, kebijakan pencegahan cedera benda tajam (misalnya tidak melakukan recapping), ketersediaan sharps container, dan alur penanganan pajanan.
5. Audit dan tinjauan berkala: audit observasi kepatuhan SOP (misalnya identifikasi pasien, antisepsis, order of draw, pelabelan) dan tinjauan hasil indikator mutu secara periodik.
6. Perbaikan berkelanjutan (CAPA): investigasi akar masalah (RCA) untuk tren masalah, implementasi tindakan korektif dan pencegahan, serta evaluasi efektivitas berdasarkan data indikator.

Sebaliknya, QC flebotomi adalah kontrol yang dilakukan "di titik layanan" (point of collection) untuk memastikan setiap pengambilan darah memenuhi persyaratan mutu sebelum sampel meninggalkan sisi pasien. QC yang konsisten biasanya menggunakan checklist singkat dan aturan berhenti (stop rules) bila ditemukan ketidaksesuaian. Contoh aktivitas QC flebotomi yang bersifat operasional meliputi:

1. Verifikasi dua identifikator pasien dan kesesuaian dengan order pemeriksaan sebelum tindakan.
2. Konfirmasi pemilihan tabung dan aditif yang tepat, termasuk kepatuhan urutan pengisian tabung (order of draw) untuk mencegah carry-over aditif (Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), 2019).

3. Pengendalian waktu tourniquet, teknik venipuncture yang benar, serta memastikan antiseptik mengering sebelum penusukan untuk menurunkan risiko hemolisis dan kontaminasi.
4. Pemeriksaan volume pengisian tabung (terutama sitrat) agar rasio darah:antikoagulan akurat, dan pencampuran (inversion) sesuai ketentuan tabung aditif.
5. Pemeriksaan visual segera terhadap spesimen: bekuan pada sampel antikoagulan, hemolisis berat, kebocoran, atau tabung tidak sesuai.
6. Verifikasi label: nama/ID, tanggal dan waktu pengambilan, serta identitas petugas (sesuai kebijakan), dilakukan segera setelah pengambilan dan di sisi pasien.
7. Pengendalian transport: waktu kirim, suhu/penyimpanan sementara, dan proteksi dari guncangan; bila tidak memenuhi syarat, lakukan tindakan korektif (misalnya prioritas pengiriman atau pengambilan ulang).

Data QC (misalnya angka hemolisis, underfill sitrat, kontaminasi kultur darah, atau kesalahan label) menjadi masukan utama QA. Ketika tren indikator melewati ambang yang disepakati, QA mengaktifkan audit terarah, pelatihan ulang, perbaikan alur kerja, atau perubahan alat/teknik. Dengan demikian, QA dan QC bukan dua kegiatan terpisah, melainkan satu siklus perbaikan berkelanjutan: QC mendeteksi masalah, QA memperbaiki sistem agar masalah tidak berulang (Lippi *et al.*, 2018; International Organization for Standardization (ISO), 2022).

Peran flebotomis sangat sentral karena berada pada titik pelaksanaan dan sekaligus menjadi penjaga kepatuhan proses. Praktik kuncinya adalah melakukan QC secara disiplin pada setiap tindakan, mencatat ketidaksesuaian secara objektif, dan berpartisipasi aktif dalam audit serta CAPA sehingga mutu flebotomi menjadi konsisten lintas unit dan lintas petugas.

D. Pemetaan Resiko dan Titik Kritis Flebotomi

Pendekatan berbasis risiko (*risk-based thinking*) membantu flebotomis memprioritaskan pencegahan pada titik yang paling sering menimbulkan ketidaksesuaian. Tabel 13.1 merangkum titik kritis, risiko, dampak, dan mitigasi minimum yang dianjurkan pada proses flebotomi.

Tabel 13.1 Titik Kritis Flebotomi, Resiko dan Mitigasi Minimum

Tahap	Risiko utama	Dampak	Mitigasi minimum
Identifikasi pasien	Salah pasien/ salah label	Hasil uji tidak valid, risiko klinis tinggi	2 identifikator; label di sisi pasien; audit <i>near-miss</i>
Pemilihan tabung	Tabung/ antikoagulan salah	Bias hasil; pengulangan sampel	Panduan tabung; verifikasi order; pelatihan
Teknik venipuncture	Hemolisis; hematoma; sinkop	Penolakan sampel; keterlambatan; keselamatan pasien	Jarum sesuai; tourniquet tidak lama; mixing benar; edukasi pasien
Asepsis	Kontaminasi kultur darah	Antibiotik tidak perlu; biaya; lama rawat	Bundle antiseptik; volume adekuat; feedback laju kontaminasi
Transport	Keterlambatan; suhu tidak sesuai	Perubahan analit; hasil bias	SOP transport; waktu target; cool box bila perlu
Keselamatan kerja	Needlestick/ sharps injury	Risiko paparan patogen; K3	No recapping; sharps container; alat aman; pelaporan cepat

Sumber Daya, Kompetensi, dan Penjaminan Kompetensi Petugas

Keanekaragaman penelitian merupakan konsekuensi perbedaan Kompetensi flebotomi mencakup pengetahuan (indikasi/kontraindikasi, pemilihan tabung), keterampilan (asepsis, teknik venipuncture, hemostasis), dan sikap (komunikasi, empati, keselamatan). WHO (WHO, 2010) menekankan praktik aman, termasuk kebersihan tangan, penggunaan APD, serta pencegahan komplikasi. Penjaminan kompetensi dapat dilakukan melalui orientasi, pelatihan, observasi langsung menggunakan checklist, uji kompetensi berkala, dan pembinaan ulang bila ditemukan deviasi.

E. Penanganan Spesimen Pasca Flebotomi

Penanganan pasca pengambilan harus mengutamakan stabilitas analit, keamanan transport, dan ketertelusuran spesimen. Keterlambatan, suhu tidak sesuai, atau guncangan berlebih dapat meningkatkan hemolisis dan mengubah kadar analit tertentu (WHO, 2010).

Tabel 13.2 Kriteria penolakan spesimen (rejection criteria) pada fase pra-analitik

Kriteria	Contoh temuan	Tindakan
Identitas/label	Label tidak lengkap, tidak sesuai pasien, tanpa waktu	Tolak; minta pengambilan ulang; laporkan near-miss
Volume	Tabung sitrat underfill; QNS (<i>Quantity Not Sufficient</i>)	Tolak/ulang; edukasi petugas; pantau indikator
Kondisi sampel	Hemolisis berat; clotting pada sampel antikoagulan	Tahan/tolak sesuai kebijakan; evaluasi teknik/transport
Jenis tabung	Tabung tidak sesuai permintaan uji	Tolak; komunikasi ke unit; perbaiki panduan tabung

Kriteria	Contoh temuan	Tindakan
Transport	Waktu pengiriman terlalu lama untuk uji tertentu	Keputusan rilis/ulang berdasarkan stabilitas; perbaiki SOP transport

F. Indikator Mutu dan *Monitoring* Flebotomi

Indikator mutu membantu laboratorium mengukur performa proses, mengenali tren, dan memprioritaskan perbaikan. Kelompok kerja pra-analitik merekomendasikan pemantauan kualitas sampel, termasuk hemolisis, sebagai bagian penting kendali pra-analitik (Lippi *et al.*, 2018, 2019).

Tabel 13.3 Contoh Indikator Mutu flebotomi yang praktis

Indikator	Definisi operasional	Rumus	Frekuensi	Catatan tindak lanjut
Hemolysis rate	Persentase sampel hemolisis	$(n \text{ hemolisis} / n \text{ total sampel}) \times 100\%$	Bulanan	Audit teknik/transport; umpan balik unit
Sample rejection rate	Persentase sampel ditolak (label, volume, clot, dll.)	$(n \text{ ditolak} / n \text{ total sampel}) \times 100\%$	Bulanan	Analisis penyebab dominan; CAPA
Mislabeled/near-miss	Jumlah salah label + near-miss per 1.000 sampel	$(n \text{ kejadian} / n \text{ sampel}) \times 1000$	Bulanan	Perkuat 2 identifikator; label bedside
Kontaminasi kultur darah	Persentase kultur darah yang terklasifikasi kontaminan	$(n \text{ kontaminan} / n \text{ kultur}) \times 100\%$	Bulanan/ Kuartal	Bundle antisepsis; edukasi; feedback (CDC, 2022)
Needlestick injury	Jumlah kejadian tertusuk jarum pada petugas	n kejadian per periode	Bulanan	Evaluasi alat aman; pelatihan; RCA

G. Audit Internal dan Dokumentasi Flebotomi

Audit internal dilakukan untuk menilai kepatuhan SOP dan efektivitas kontrol. Temuan audit dan insiden pra-analitik harus ditindaklanjuti dengan investigasi akar masalah dan CAPA, kemudian dievaluasi efektivitasnya melalui data indikator. Prinsip pengendalian ketidaksesuaian, tindakan korektif, dan perbaikan berkelanjutan merupakan bagian dari sistem mutu ISO 15189 (International Organization for Standardization (ISO), 2022).

Program pencegahan cedera benda tajam (sharps injury prevention) mencakup pemilihan alat lebih aman, penempatan sharps container dekat titik tindakan, pelatihan work-practice (misalnya tidak melakukan recapping), serta sistem pelaporan dan tindak lanjut non-punitif (CDC, 2008). Pengendalian pajanan patogen bawaan darah perlu dituangkan dalam rencana tertulis dan dievaluasi secara berkala (OSHA, 2003).

Dokumentasi yang baik memastikan ketertelusuran dan konsistensi. Dokumen minimum meliputi: SOP flebotomi, SOP identifikasi dan pelabelan, SOP transport, SOP penolakan sampel, rekaman pelatihan dan uji kompetensi, catatan audit, catatan indikator mutu, serta form insiden/near-miss dan CAPA. Pengendalian dokumen (versi, distribusi, revisi) menjadi persyaratan penting dalam ISO 15189 (International Organization for Standardization (ISO), 2022).

H. Studi Kasus Singkat

1. Kasus 1 (Hemolisis meningkat): Jika hemolysis rate meningkat pada unit tertentu, lakukan audit proses (jarum, tourniquet, mixing, transport), lakukan pembinaan ulang, dan monitor tren bulan berikutnya. Rekomendasi praktis untuk pengelolaan sampel hemolisis membantu menentukan keputusan rilis/ulang sampel (lippi et al., 2018).
2. Kasus 2 (Kontaminasi kultur darah): Jika laju kontaminasi kultur darah meningkat, lakukan audit bundle antisepsis dan volume, lakukan edukasi terstruktur dan umpan balik unit. Intervensi gabungan edukasi dan antisepsis dapat

menurunkan kontaminasi (Mullane et al., 2024). Prinsip pelaporan laju kontaminasi juga dibahas dalam laporan subkomite praktik laboratorium (Palavecino, Campodónico and She, 2024).

I. Contoh Observasi Mutu Flebotomi

Study tentang Kepatuhan prosedur pengambilan sampel darah dengan pedoman CLSI H3-A6 (simundic et al., 2015) dapat digunakan untuk memantau mutu dari seorang flebotomis. kesalahan-kesalahan yang sering muncul adalah kesalahan identifikasi pasien/sampel sehingga hasil analisis tidak dikaitkan dengan pasien yang benar; perubahan konsentrasi beberapa analit akibat penggunaan tourniquet yang berkepanjangan atau kontaminasi sampel dengan cairan intravena; persiapan pasien yang tidak memadai, misalnya puasa (8 - 10 jam); tidak mencapai volume pengambilan darah yang ditentukan, yang dapat menyebabkan rasio aditif terhadap darah yang tidak tepat dan dengan demikian memengaruhi hasil tes.

Selain faktor-faktor yang dapat memengaruhi kualitas sampel, beberapa praktik juga dapat berdampak pada keselamatan pasien atau petugas kesehatan. Misalnya, jika lokasi pengambilan sampel tidak didesinfeksi dengan benar, atau disentuh setelah desinfeksi, maka lokasi tersebut tidak akan steril. Selain itu, jika petugas kesehatan tidak mengenakan sarung tangan atau membuang alat pengambilan sampel dengan tidak benar, ada potensi bagi petugas tersebut untuk melakukan kontak dengan patogen yang ditularkan melalui darah. Penilaian terhadap petugas flebotomis dapat dilakukan dengan cara berikut :

1. Gunakan observasi secara langsung menggunakan tabel 13.4 dengan jawaban ya dan tidak.
2. Gunakan scoring untuk menentukan derajat kesalahan flebotomi (S1 sampai dengan S5) sesuai dengan tabel 13.5.
3. Masing-masing pertanyaan diberikan scoring/derajat kesalahan (13.6)

4. Olah data dari hasil observasi dan dokumentasi untuk menentukan error dalam flebotomi atau menentukan kebijakan selanjutnya

Tabel 13.4 Observasi dan Penilaian Flebotomi

No	Pertanyaan	Koleksi 1	Koleksi 2	Koleksi 3
1	Apakah petugas telah menyiapkan semua perlengkapan yang diperlukan sebelum pengambilan sampel?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
2	Apakah petugas memiliki formulir permintaan yang teridentifikasi dengan benar?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
3	Apakah petugas memeriksa tanggal kedaluwarsa alat yang digunakan?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
4	Apakah petugas mengidentifikasi pasien sesuai pedoman CLSI atau pedoman lokal?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
5	Apakah petugas melakukan desinfeksi tangan dengan benar?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
6	Apakah petugas memastikan bahwa pasien siap untuk flebotomi?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
7	Apakah kursi yang digunakan sesuai untuk prosedur venipuncture?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak

No	Pertanyaan	Koleksi 1	Koleksi 2	Koleksi 3
8	Jika pasien berbaring, apakah posisi lengan sudah benar?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
9	Apakah torniket diletakkan 4 jari (sekitar 10 cm) di atas lokasi venipuncture?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
10	Apakah petugas memilih lokasi venipuncture yang sesuai dengan standar?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
11	Apakah petugas memakai sarung tangan baru dan bersih?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
12	Apakah petugas membersihkan area venipuncture?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
13	Apakah petugas membiarkan area venipuncture kering selama ± 30 detik?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
14	Apakah area venipuncture tidak disentuh setelah dibersihkan?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
15	Apakah petugas memastikan kepalan tangan pasien dilepaskan saat darah mulai mengalir?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
16	Apakah petugas melepaskan torniket ketika darah mulai mengalir?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak

No	Pertanyaan	Koleksi 1	Koleksi 2	Koleksi 3
17	Apakah petugas menggunakan sistem pengambilan darah tertutup? (menggunakan tabung vakum)	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
18	Apakah urutan tabung vakum saat pengambilan darah sesuai pedoman?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
19	Apakah tabung sampel diisi dengan volume yang tepat (tidak kurang/tidak lebih)?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
20	Apakah tabung sampel segera dan benar-benar dicampur sesuai instruksi pabrikan?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
21	Apakah petugas meletakkan kasa atau kapas di atas lokasi venipuncture?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
22	Apakah jarum langsung diamankan setelah jarum dicabut ?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
23	Apakah jarum dibuang dengan benar dan segera?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
24	Apakah pasien diberi tahu agar tidak menekuk lengan setelah pengambilan darah?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak

No	Pertanyaan	Koleksi 1	Koleksi 2	Koleksi 3
25	Kapan tabung sampel diberi label? (Sebelum/Sesudah)	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
26	Apakah pelabelan dilakukan di hadapan pasien?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
27	Apakah pengambilan darah berhasil (semua tabung terkumpul dalam 1x tusuk)?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
28	Apakah petugas memeriksa adanya komplikasi setelah venipuncture?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak
29	Apakah petugas mencatat ID-nya sendiri?	Ya / Tidak	Ya / Tidak	Ya / Tidak

Tabel 13.5 Scoring derajat kesalahan flebotomi

Peringkat	Singkatan	Definisi Tekstual
Tidak ada (None)	S1	Tidak berdampak
Terbatas (Limited)	S2	Pengambilan sampel tambahan (tidak perlu)
Sedang (Moderate)	S3	Diagnosis tertunda
Berat (Severe)	S4	Terapi tidak tepat akibat hasil laboratorium yang tidak akurat
Mengancam jiwa (Life threatening)	S5	Kemungkinan hasil fatal (kematian)

Tabel 13.6 Scoring masing-masing pertanyaan (S1-S5)

No	Pertanyaan	Skor Keparahan	Alasan	Frekuensi Kesalahan (%)
1	Apakah petugas telah menyiapkan semua perlengkapan yang diperlukan sebelum pengambilan sampel?	S1	Tidak ada dampak yang berarti	3.6
2	Apakah petugas memiliki formulir permintaan yang teridentifikasi dengan benar?	S4	Identifikasi pasien salah, menyebabkan pengobatan atau transfusi salah	10.5
3	Apakah petugas memeriksa tanggal kedaluwarsa alat yang digunakan?	S3	Alat kedaluwarsa dapat menyebabkan tabung kurang terisi atau zat aditif berkurang	71.9
4	Apakah petugas mengidentifikasi pasien sesuai pedoman CLSI atau pedoman lokal?	S5	Identifikasi pasien salah, menyebabkan pengobatan atau transfusi salah	16.1
5	Apakah petugas melakukan desinfeksi tangan dengan benar?	S2	Potensi infeksi pasien	25.8
6	Apakah petugas memastikan bahwa pasien siap untuk flebotomi?	S3	Dapat memengaruhi hasil sampel	31.3
7	Apakah kursi yang digunakan sesuai untuk prosedur venipuncture?	S2	Risiko cedera pada pasien, misalnya jatuh dari kursi	51.2

No	Pertanyaan	Skor Keparahan	Alasan	Frekuensi Kesalahan (%)
8	Jika pasien berbaring, apakah posisi lengan sudah benar?	S3	Risiko nyeri punggung jika teknik salah	10.6
9	Apakah torniket diletakkan 4 jari (sekitar 10 cm) di atas lokasi venipuncture?	S2	Hasil analisis bisa meningkat atau menurun	11.3
10	Apakah petugas memilih lokasi venipuncture yang sesuai dengan standar?	S3	Kualitas sampel buruk atau komplikasi saat pengambilan	0.3
11	Apakah petugas memakai sarung tangan baru dan bersih?	S2	Potensi infeksi pasien	52.5
12	Apakah petugas membersihkan area venipuncture?	S3	Potensi infeksi pasien	13.0
13	Apakah petugas membiarkan area venipuncture kering selama ± 30 detik?	S2	Potensi infeksi pasien	37.0
14	Apakah area venipuncture tidak disentuh setelah dibersihkan?	S4	Potensi infeksi pasien	44.5
15	Apakah petugas memastikan kepalan tangan pasien dilepaskan saat darah mulai mengalir?	S3	Dapat memengaruhi hasil sampel	38.7

No	Pertanyaan	Skor Keparahan	Alasan	Frekuensi Kesalahan (%)
16	Apakah petugas melepaskan torniket ketika darah mulai mengalir?	S3	Dapat memengaruhi hasil sampel	43.0
17	Apakah petugas menggunakan sistem pengambilan darah tertutup? (menggunakan tabung vakum)	S3	Infeksi atau kualitas sampel buruk	4.8
18	Apakah urutan tabung vakum saat pengambilan darah sesuai pedoman?	S3	Dapat memengaruhi hasil sampel	8.1
19	Apakah tabung sampel diisi dengan volume yang tepat (tidak kurang/tidak lebih)?	S3	Dapat memengaruhi hasil sampel	24.2
20	Apakah tabung sampel segera dan benar-benar dicampur sesuai instruksi pabrikan?	S3	Dapat memengaruhi hasil sampel	30.4
21	Apakah petugas meletakkan kasa atau kapas di atas lokasi venipuncture?	S2	Potensi infeksi atau komplikasi di lokasi pengambilan	11.9
22	Apakah jarum langsung diamankan setelah jarum dicabut ?	S4	Keamanan petugas kesehatan	9.3
23	Apakah jarum dibuang dengan benar dan segera?	S4	Keamanan petugas kesehatan	10.4

No	Pertanyaan	Skor Keparahan	Alasan	Frekuensi Kesalahan (%)
24	Apakah pasien diberi tahu agar tidak menekuk lengan setelah pengambilan darah?	S2	Komplikasi di lokasi pengambilan	69.3
25	Kapan tabung sampel diberi label? (Sebelum/Sesudah)	S5	Identifikasi pasien salah, menyebabkan pengobatan atau transfusi salah	46.6
26	Apakah pelabelan dilakukan di hadapan pasien?	S5	Identifikasi pasien salah, menyebabkan pengobatan atau transfusi salah	29.6
27	Apakah pengambilan darah berhasil (semua tabung terkumpul dalam 1x tusuk)?	S2	Akan memerlukan tusukan ulang	6.6
28	Apakah petugas memeriksa adanya komplikasi setelah venipuncture?	S2	Ketidaknyamanan pasien	46.4
29	Apakah petugas mencatat ID-nya sendiri?	S2	Pelacakan untuk mencegah kesalahan berulang	28.0

DAFTAR PUSTAKA

- CDC (2008) *Workbook for Designing, Implementing, and Evaluating a Sharps Injury Prevention Program*.
- Chang, J. *et al.* (2025) "Standards and Practice Guidelines for Venous Blood Collection: Consensus Recommendations from the Korean Society for Laboratory Medicine," *Annals of Laboratory Medicine*, 45(4), pp. 343–357. Available at: <https://doi.org/10.3343/alm.2025.0022>.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (2017) *Collection of diagnostic venous blood specimens*. Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (2019) *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (2019) Order of Blood Draw Tubes and Additives*. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).
- International Organization for Standardization (ISO) (2022) *International Organization for Standardization (ISO) 15189 Medical laboratories:2022*. Available at: <https://www.iso.org/standard/76677.html> (Accessed: February 16, 2026).
- Lippi, G. *et al.* (2018) "Practical recommendations for managing hemolyzed samples in clinical chemistry testing," *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 56(5), pp. 718–727. Available at: <https://doi.org/10.1515/cclm-2017-1104>.
- Lippi, G. *et al.* (2019) "Preanalytical challenges-time for solutions," *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 57(7), pp. 974–981. Available at: <https://doi.org/10.1515/cclm-2018-1334>.
- OSHA (2003) *Model Plans and Programs for the OSHA Bloodborne Pathogens and Hazard Communications Standards*. Available at: www.osha.gov.

- Palavecino, E.L., Campodónico, V.L. and She, R.C. (2024) "Laboratory approaches to determining blood culture contamination rates: an ASM Laboratory Practices Subcommittee report," *Journal of Clinical Microbiology*, 62(2). Available at: <https://doi.org/10.1128/jcm.01028-23>.
- Simundic, A.M. *et al.* (2015) "Compliance of blood sampling procedures with the CLSI H3-A6 guidelines: An observational study by the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) working group for the preanalytical phase (WG-PRE)," *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 53(9), pp. 1321-1331. Available at: <https://doi.org/10.1515/cclm-2014-1053>.
- WHO (2010) *WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy*. Safe Injection Global Network, World Health Organization.

BAB 14

ASPEK LEGAL FLEBOTOMI

Yanuar Amin, S.ST., M.H.Kes.

A. Pendahuluan

Pelayanan laboratorium medik tidak terpisahkan dari proses pengambilan spesimen darah sebagai langkah awal dalam rangkaian pemeriksaan diagnostik. Flebotomi memiliki peran krusial karena akurasi hasil pemeriksaan sangat dipengaruhi oleh kualitas sampel yang diperoleh. Dalam praktik klinis, sebagian besar keputusan medis, baik untuk penegakan diagnosis, pemantauan terapi, maupun evaluasi kondisi pasien, bergantung pada data laboratorium yang diawali oleh prosedur pengambilan darah yang tepat dan sesuai standar.

Di Indonesia, tindakan ini dilakukan setiap hari di rumah sakit, puskesmas, klinik, hingga layanan kesehatan mandiri. Namun, flebotomi bukan sekadar prosedur teknis mengambil darah. Tindakan ini menyangkut aspek keselamatan pasien, kompetensi tenaga kesehatan, perlindungan hukum, serta kerahasiaan data medis. Seiring berkembangnya regulasi kesehatan nasional, terutama setelah pembaruan undang-undang dan penguatan sistem registrasi tenaga kesehatan, praktik flebotomi semakin dituntut untuk memenuhi standar profesional, etika, dan ketentuan hukum yang berlaku.

Oleh karena itu, pembahasan mengenai flebotomi perlu ditempatkan dalam perspektif yang lebih komprehensif tidak hanya sebagai keterampilan laboratorium, tetapi sebagai bagian integral dari sistem pelayanan kesehatan yang harus menjamin

mutu, keamanan, dan kepastian hukum bagi pasien maupun tenaga kesehatan.

Contoh Kasus, Di sebuah klinik pratama di wilayah pinggiran kota, keterbatasan tenaga Teknologi Laboratorium Medik (TLM) menyebabkan pimpinan fasilitas menugaskan petugas yang belum memiliki kompetensi dan sertifikasi flebotomi untuk melakukan pengambilan darah. Dalam pelaksanaannya, seorang pasien mengalami hematoma luas disertai nyeri hebat sehingga memerlukan penanganan tambahan dan mengajukan klaim. Situasi ini menunjukkan adanya potensi pelanggaran terhadap standar kewenangan dan kompetensi praktik. Apabila terbukti tidak sesuai dengan standar profesi dan ketentuan hukum yang berlaku, tanggung jawab dapat melekat tidak hanya pada pelaksana tindakan, tetapi juga pada pimpinan fasilitas kesehatan sebagai pemberi penugasan

Bab ini bertujuan menguraikan secara komprehensif aspek legal flebotomi dengan menitikberatkan pada posisi Tenaga TLM/ATLM sebagai pelaksana tindakan, pengaturan mengenai kewenangan dan kompetensi, kewajiban *informed consent*, pengelolaan rekam medis dan data kesehatan, serta penerapan peraturan perundang-undangan dan regulasi dalam praktik. Pembahasan disusun secara sistematis dan mudah dipahami agar dapat digunakan sebagai acuan bagi mahasiswa kesehatan, tenaga TLM, tenaga medis, tenaga kesehatan lainnya, serta masyarakat umum.

B. Kedudukan Flebotomi dalam Sistem Pelayanan Kesehatan

1. Flebotomi sebagai Tindakan Upaya Kesehatan

Istilah flebotomi berasal dari bahasa Yunani, yang berakar pada kata *phleb-* yang berarti “vena” dan *-tomia* yang berarti “memotong” atau “mengiris” (lalongo, 2026). Dalam terminologi kedokteran modern, awalan *phleb* atau *phlebo* masih digunakan untuk merujuk pada struktur vena dalam konteks anatomi. Dengan demikian, flebotomi secara konseptual merujuk pada proses pengambilan darah melalui teknik *venipuncture* (tusukan pada vena). Prosedur ini

dilakukan untuk berbagai tujuan, antara lain penegakan diagnosis melalui pemeriksaan laboratorium, pelaksanaan terapi tertentu, serta kepentingan donor darah.

Flebotomi merupakan prosedur invasif untuk memperoleh sampel darah bagi kepentingan diagnostik dan terapeutik. Pelaksanaannya memerlukan ketelitian serta keterampilan teknis agar proses pengambilan darah berlangsung aman dan akurat. Seluruh tahapan, mulai dari verifikasi identitas pasien, pemilihan lokasi penusukan, teknik pengambilan, hingga pengelolaan sampel dan pelaporan hasil, harus dilakukan sesuai standar operasional yang berlaku. Kepatuhan terhadap standar tersebut penting untuk mencegah kesalahan yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan serta meminimalkan risiko infeksi

2. Flebotomi sebagai Bagian dari Pelayanan Laboratorium Medik

Proses pemeriksaan laboratorium mencakup tiga tahapan utama, yaitu pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik. Tahap pra-analitik merupakan fase krusial karena meliputi proses pengumpulan, penanganan, dan pengelolaan sampel serta faktor yang berkaitan dengan pasien. Pada fase inilah ditentukan kelayakan dan kesesuaian sampel, khususnya sampel darah, untuk diperiksa di laboratorium, sehingga sangat berpengaruh terhadap mutu hasil pemeriksaan meskipun tidak selalu dapat diukur secara kuantitatif.

Dalam pelayanan laboratorium medik, flebotomi bertujuan untuk memperoleh spesimen darah yang representatif, bebas kontaminasi, dan sesuai dengan jenis pemeriksaan yang diminta. Kesalahan pada tahap pra-analitik, termasuk kesalahan flebotomi, dapat menyebabkan hasil pemeriksaan yang tidak akurat dan berdampak pada pengambilan keputusan klinis. Oleh karena itu, flebotomi tidak hanya dipahami sebagai keterampilan teknis, tetapi juga sebagai tindakan profesional yang harus memenuhi standar mutu dan keselamatan.

Pemeriksaan laboratorium merupakan rangkaian proses yang kompleks dan memiliki kontribusi besar terhadap pengambilan keputusan klinis, dengan perkiraan sekitar 60–70% keputusan medis bergantung pada hasil laboratorium. Oleh sebab itu, mutu pemeriksaan laboratorium perlu ditempatkan sebagai aspek yang sangat penting dalam penyelenggaraan pelayanan kesehatan (Plebani, 2006). Lebih lanjut menurut Plebani (2006), tahap pra-analitik merupakan penyumbang terbesar kesalahan dalam proses pemeriksaan laboratorium, dengan proporsi sekitar 46–68,2% dari keseluruhan kesalahan. Sementara itu, tahap pasca-analitik berkontribusi sekitar 18,5–47% terhadap total kesalahan yang terjadi dalam siklus pemeriksaan laboratorium.

Syuhada et al. (2021) melaporkan bahwa kesalahan pada tahap pengambilan darah paling banyak disebabkan oleh sampel yang mengalami koagulasi (0,28%), diikuti oleh volume sampel yang tidak mencukupi (0,06%), sampel tanpa label (0,005%), serta kesalahan pelabelan (0,005%). Sementara itu, Iqbal MS (2023) dalam penelitiannya menjelaskan dari total 67.892 sampel hematologi yang dianalisis, sebanyak 886 sampel (1,3%) harus ditolak akibat kesalahan pra-analitik. Di antara berbagai jenis kesalahan tersebut, ketidakcukupan volume sampel merupakan faktor yang paling dominan, dengan proporsi mencapai 54,17%.

3. Tenaga Kesehatan dalam Praktik Flebotomi

Meskipun dokter dan perawat memiliki kemampuan untuk melakukan pengambilan darah, tenaga profesional yang secara khusus dipersiapkan untuk melaksanakan prosedur ini disebut flebotomis. Flebotomis menjalani pelatihan khusus yang membekali mereka dengan kompetensi untuk melaksanakan berbagai tanggung jawab profesional. Tugas seorang flebotomis tidak terbatas pada pengambilan darah semata, tetapi juga dapat mencakup pendampingan dalam prosedur pengambilan darah, pengolahan spesimen di laboratorium, pengumpulan darah

untuk keperluan donor maupun transfusi, serta pemutakhiran dan pencatatan data pasien secara akurat. Profesi flebotomis memiliki sejarah yang menarik dan perkembangan yang unik, yang mencerminkan dinamika praktik medis dari masa ke masa.

Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan mendefinisikan tenaga kesehatan sebagai setiap orang yang mengabdikan diri dalam bidang kesehatan serta memiliki pengetahuan dan keterampilan melalui pendidikan tinggi untuk melakukan upaya kesehatan. Dalam ketentuan tersebut, Tenaga Teknologi Laboratorium Medik secara tegas diakui sebagai bagian dari kelompok tenaga Kesehatan pada kelompok Teknik Biomedika. Pengelompokan ini menunjukkan bahwa Tenaga TLM memiliki kedudukan hukum yang jelas dan sah sebagai tenaga kesehatan yang berperan dalam sistem pelayanan kesehatan.

Tenaga TLM memiliki peran strategis dalam penyelenggaraan pelayanan laboratorium, yang meliputi tahap pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik. Flebotomi merupakan bagian dari fase pra-analitik dan termasuk dalam kompetensi profesional Tenaga TLM, terutama di fasilitas pelayanan kesehatan tingkat primer dan sekunder. Dalam praktiknya, Tenaga TLM merupakan tenaga kesehatan yang paling sering berinteraksi langsung dengan pasien pada saat pengambilan spesimen darah.

Kedudukan Tenaga TLM sebagai tenaga kesehatan yang sah memberikan dasar legal untuk melaksanakan flebotomi, sepanjang tindakan tersebut dilakukan sesuai dengan kompetensi dan kewenangan yang dimiliki. Hubungan kerja antara Tenaga TLM, tenaga medis, dan fasilitas pelayanan kesehatan juga membentuk sistem tanggung jawab bersama dalam menjamin mutu dan keselamatan pelayanan flebotomi.

C. Kompetensi dan Kewenangan Flebotomi

1. Kompetensi Flebotomi Tenaga TLM

Kompetensi dalam praktik tenaga kesehatan dipahami sebagai integrasi antara pengetahuan, keterampilan, dan sikap profesional yang diperoleh melalui proses pendidikan formal serta pelatihan terstruktur. Dalam konteks pendidikan Teknologi Laboratorium Medik (TLM), flebotomi merupakan salah satu kompetensi dasar yang wajib dikuasai mahasiswa, mencakup teknik pengambilan darah yang benar, penerapan prinsip pencegahan dan pengendalian infeksi (PPI), komunikasi terapeutik dengan pasien, serta aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 menyatakan bahwa tenaga kesehatan harus memiliki kompetensi yang dibuktikan dengan sertifikat kompetensi sebagai dasar untuk memperoleh registrasi dan izin praktik. Dalam konteks regulasi ini, kompetensi dipahami sebagai kemampuan profesional yang terstandar dan diakui secara formal untuk menjalankan praktik sesuai kewenangan. Secara implisit, regulasi ini menegaskan bahwa kompetensi mencakup pengetahuan (knowledge), keterampilan (skills), dan sikap profesional (professional attitude).

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/313/2020 tentang Standar Profesi Ahli Teknologi Laboratorium Medik, menyatakan kompetensi diartikan sebagai kemampuan yang mencakup pengetahuan, keterampilan, dan perilaku profesional yang harus dimiliki Tenaga TLM dalam melaksanakan praktik laboratorium medik secara mandiri dan bertanggung jawab. Regulasi tersebut menegaskan bahwa kompetensi diperoleh melalui pendidikan formal dan dibuktikan melalui uji kompetensi sebagai prasyarat pelaksanaan praktik. Standar kompetensi ini juga menekankan kewajiban Tenaga TLM untuk menjalankan tindakan laboratorium sesuai dengan standar profesi serta prinsip keselamatan pasien.

Sedangkan sesuai dengan kerangka SKKNI, kompetensi didefinisikan sebagai kemampuan kerja setiap individu yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Dari ketiga regulasi maupun pendapat para tokoh maka kompetensi dapat disimpulkan sebagai integrasi pengetahuan, keterampilan, dan sikap profesional yang terstandar, terukur, dan dapat dipertanggungjawabkan, yang memungkinkan seseorang melaksanakan tugas atau praktik secara efektif, aman, dan sesuai ketentuan hukum. Kompetensi bersifat profesional dan melekat pada individu tenaga kesehatan sebagai hasil dari proses pembelajaran dan pengembangan diri. Namun, kepemilikan kompetensi semata tidak secara otomatis memberikan hak untuk melakukan suatu tindakan dalam praktik pelayanan kesehatan

Bagi Tenaga TLM, kompetensi meliputi kemampuan analisis cairan dan jaringan tubuh manusia yang mencakup berbagai bidang seperti hematologi, kimia klinik, imunologi, mikrobiologi, dan bidang laboratorium lainnya. Flebotomi merupakan bagian dari kompetensi tersebut, karena pengambilan spesimen darah yang benar merupakan prasyarat utama untuk menghasilkan hasil pemeriksaan laboratorium yang akurat. Kompetensi flebotomi mencakup pemahaman anatomi pembuluh darah, teknik aseptik, pencegahan dan pengendalian infeksi, keselamatan kerja, serta penanganan dan transportasi spesimen.

Sejalan dengan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan, yang menekankan pentingnya registrasi, sertifikasi, dan pengembangan kompetensi berkelanjutan bagi tenaga kesehatan. Oleh karena itu, kompetensi flebotomi tidak bersifat statis, melainkan harus terus diperbarui melalui pendidikan berkelanjutan dan pelatihan berkala. Tenaga TLM yang kompeten diharapkan mampu melaksanakan prosedur flebotomi secara tepat, aman, dan sesuai standar operasional, sekaligus mampu

mengidentifikasi serta menangani komplikasi ringan yang mungkin timbul dalam praktik pelayanan.

2. Kewenangan Praktik

Kompetensi dan kewenangan merupakan dua konsep yang berbeda dalam praktik tenaga kesehatan. Kompetensi berkaitan dengan kemampuan profesional yang mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap, sedangkan kewenangan merupakan konsep hukum yang bersumber dari peraturan perundang-undangan. Kewenangan tidak lahir semata-mata dari kemampuan teknis, melainkan dari legitimasi formal yang diberikan negara melalui mekanisme registrasi dan perizinan.

Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan menegaskan bahwa tenaga medis dan tenaga kesehatan dalam menjalankan praktik harus bertindak sesuai dengan kewenangan yang didasarkan pada kompetensi yang dimilikinya. Kewenangan tersebut dilaksanakan berdasarkan standar profesi yang disusun oleh konsil dan kolegium serta ditetapkan oleh Menteri. Selain itu, kewenangan tenaga kesehatan dicantumkan secara eksplisit dalam Surat Tanda Registrasi (STR) sebagai bukti legalitas praktik. Sistem registrasi dan perpanjangan STR yang dilakukan secara berkala bertujuan menjaga standar kompetensi serta memastikan tenaga kesehatan tetap memenuhi prinsip pengembangan profesional berkelanjutan.

Permenkes RI Nomor 13 Tahun 2025 tentang Pengelolaan Sumber Daya Manusia Kesehatan menegaskan bahwa setiap tenaga kesehatan wajib memiliki registrasi dan izin praktik sebelum menjalankan pelayanan. Dalam konteks Tenaga TLM, kewenangan praktik didasarkan pada kepemilikan Surat Tanda Registrasi (STR) sebagai bukti pengakuan kompetensi secara nasional, serta Surat Izin Praktik (SIP) yang mengatur lokasi dan ruang lingkup praktik di fasilitas pelayanan kesehatan tertentu.

Dengan demikian, tindakan flebotomi yang dilakukan tanpa STR dan SIP yang masih berlaku berpotensi dikategorikan sebagai praktik tanpa izin, meskipun secara teknis pelaksana memiliki keterampilan yang memadai. Hal ini menunjukkan bahwa kompetensi dan kewenangan merupakan dua elemen yang saling melengkapi: kompetensi menjamin kualitas profesional, sedangkan kewenangan memastikan legalitas praktik serta memberikan perlindungan hukum bagi pasien dan tenaga kesehatan.

3. Distingsi Kompetensi dan Kewenangan

Distingsi antara kompetensi dan kewenangan memiliki implikasi yang sangat penting dalam praktik flebotomi. Seorang Tenaga TLM dapat memiliki kemampuan teknis yang memadai dalam melakukan pengambilan darah, namun tanpa didukung oleh kewenangan legal berupa STR dan SIP yang masih berlaku, tindakan tersebut berpotensi dikategorikan sebagai praktik tanpa izin. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan secara tegas mensyaratkan bahwa setiap tenaga kesehatan wajib memiliki registrasi dan izin praktik sebelum memberikan pelayanan kepada masyarakat. Ketentuan ini diperkuat oleh Permenkes RI Nomor 13 Tahun 2025 yang mengatur tata kelola sumber daya manusia kesehatan dan menegaskan bahwa kewenangan praktik melekat pada legalitas administratif yang sah.

Dalam perspektif manajemen mutu laboratorium, kepatuhan terhadap regulasi juga merupakan bagian dari sistem tata kelola klinis (*clinical governance*). Standar akreditasi rumah sakit dan laboratorium menempatkan legalitas tenaga kesehatan sebagai salah satu indikator kepatuhan institusi terhadap keselamatan pasien. Berbagai penelitian melaporkan bahwa proporsi terbesar kesalahan laboratorium berada pada fase pra-analitik yang berkaitan langsung dengan proses pengambilan sampel. Temuan tersebut menegaskan bahwa selain penguasaan kompetensi teknis, kepastian hukum dan kepatuhan terhadap prosedur

memiliki peran krusial dalam meminimalkan risiko klinis maupun konsekuensi mediko-legal.

Oleh karena itu, profesionalisme Tenaga TLM tidak hanya diukur dari kecakapan teknis dalam melakukan flebotomi, tetapi juga dari kepatuhan terhadap norma hukum dan etika yang mengatur praktiknya. Integrasi antara kompetensi dan kewenangan merupakan prasyarat untuk menjamin perlindungan hukum bagi tenaga kesehatan sekaligus memastikan keselamatan dan hak pasien tetap terjaga dalam setiap tindakan pelayanan.

Hubungan antara kompetensi dan kewenangan bersifat komplementer. Kompetensi merepresentasikan kemampuan substantif tenaga kesehatan, sedangkan kewenangan memberikan legitimasi normatif yang sah secara hukum untuk melaksanakan tindakan profesional. Dengan kata lain, kompetensi tanpa kewenangan tidak cukup untuk melaksanakan praktik pelayanan kesehatan, dan kewenangan tanpa kompetensi bertentangan dengan prinsip keselamatan pasien dan profesionalisme.

D. Aspek Legal Flebotomi

Flebotomi sebagai tindakan pelayanan kesehatan tidak hanya memiliki dimensi teknis dan profesional, tetapi juga mengandung aspek legal yang kuat. Setiap tindakan flebotomi merupakan bagian dari pelayanan kesehatan yang berpotensi menimbulkan konsekuensi hukum apabila tidak dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, standar profesi, dan etika. Oleh karena itu, pemahaman mengenai aspek legal flebotomi memiliki arti yang signifikan bagi tenaga kesehatan, khususnya Tenaga TLM, agar praktik yang dilaksanakan tidak hanya menjamin keselamatan pasien, tetapi juga memberikan perlindungan hukum bagi pelaksana tindakan.

1. Flebotomi sebagai Tindakan Medis Laboratorium

Flebotomi merupakan tindakan medis laboratorium yang menimbulkan hubungan hukum antara pasien dan tenaga kesehatan dalam bentuk perikatan terapeutik. Dalam konteks hukum perdata, hubungan ini termasuk perikatan upaya (*inspanning verbintenis*), di mana tenaga kesehatan wajib melakukan upaya terbaik sesuai standar profesi, bukan menjamin hasil tertentu.

Perspektif hukum kesehatan mengategorikan flebotomi sebagai tindakan pelayanan kesehatan karena dilakukan sebagai bagian dari proses diagnosis, pemantauan, atau terapi pasien. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan menegaskan bahwa setiap tindakan pelayanan kesehatan wajib dilaksanakan oleh tenaga medis atau tenaga kesehatan yang memiliki kompetensi serta kewenangan yang sah. Oleh sebab itu, flebotomi tidak dapat dilakukan oleh pihak yang tidak memenuhi persyaratan hukum, melainkan hanya oleh tenaga kesehatan yang diakui secara legal dan memiliki izin praktik resmi.

Sebagai tindakan pelayanan kesehatan, flebotomi terikat pada prinsip kehati-hatian (*duty of care*). Tenaga kesehatan wajib memastikan bahwa tindakan yang dilakukan sesuai dengan standar prosedur operasional, standar profesi, dan memperhatikan keselamatan pasien. Pelanggaran terhadap prinsip ini dapat dikategorikan sebagai kelalaian (*negligence*) yang berpotensi menimbulkan tanggung jawab hukum.

Bagi Tenaga TLM, flebotomi tidak berdiri sendiri, melainkan terintegrasi dalam sistem pelayanan laboratorium yang berhubungan erat dengan pelayanan medis. Oleh karena itu, kesalahan dalam pelaksanaan flebotomi, seperti kekeliruan identifikasi pasien, teknik pengambilan yang tidak sesuai, atau kelalaian dalam penanganan spesimen, dapat berdampak langsung terhadap keselamatan pasien serta menimbulkan konsekuensi pertanggungjawaban hukum.

2. *Informed Consent* dalam Flebotomi

Secara hukum, hubungan antara tenaga kesehatan dan pasien pada tindakan flebotomi termasuk perikatan perdata yang bersifat terapeutik. Keberadaan perikatan tersebut dapat dibuktikan melalui persetujuan pasien, baik secara lisan, tertulis, maupun implisit, sesuai situasi dan kebijakan fasilitas pelayanan kesehatan. Tidak adanya *informed consent*, khususnya apabila timbul efek samping atau komplikasi, dapat memperkuat posisi pasien dalam mengajukan gugatan hukum terhadap tenaga kesehatan maupun fasilitas pelayanan kesehatan.

Tenaga kesehatan memiliki kewajiban untuk menghormati hak pasien, termasuk hak atas informasi, hak atas persetujuan tindakan medis (*informed consent*), serta hak atas privasi dan kerahasiaan data kesehatan. Dalam praktik flebotomi, tanggung jawab tenaga kesehatan tidak terbatas pada aspek teknis pengambilan darah, tetapi juga mencakup komunikasi yang efektif dengan pasien, pemberian informasi yang memadai, serta pencatatan tindakan secara akurat dalam rekam medis.

Prinsip *informed consent* sebagai salah satu pilar pelayanan kesehatan menegaskan penghormatan terhadap hak otonomi pasien dalam setiap tindakan medis. Pada prosedur flebotomi, persetujuan umumnya diberikan secara lisan atau bersifat implisit, khususnya pada tindakan rutin. Meskipun demikian, kewajiban untuk memberikan penjelasan tetap melekat pada tenaga kesehatan, termasuk mengenai tujuan pemeriksaan, tahapan prosedur, serta kemungkinan risiko yang dapat terjadi, sehingga pasien dapat memahami dan menyetujui tindakan secara sadar dan bertanggung jawab.

3. Keselamatan Pasien dan Tanggung Jawab Hukum

Keselamatan pasien merupakan prinsip fundamental dalam pelayanan kesehatan sekaligus kewajiban hukum yang harus dipenuhi oleh fasilitas pelayanan kesehatan dan tenaga kesehatan. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023

tentang Kesehatan mendefinisikan keselamatan pasien sebagai suatu sistem yang bertujuan menurunkan risiko, mencegah kesalahan, serta meminimalkan dampak insiden yang berpotensi membahayakan pasien. Dalam praktik flebotomi, aspek keselamatan pasien mencakup pencegahan kesalahan identifikasi, pengendalian risiko infeksi, pencegahan cedera akibat jarum suntik, serta penanganan reaksi pasien seperti perdarahan.

Apabila timbul insiden keselamatan pasien akibat kesalahan atau kelalaian pada tindakan flebotomi, tenaga kesehatan maupun fasilitas pelayanan kesehatan dapat dimintai pertanggungjawaban sesuai ketentuan hukum yang berlaku. Pertanggungjawaban tersebut dapat berupa sanksi administratif, gugatan perdata, bahkan konsekuensi pidana, bergantung pada tingkat kesalahan dan dampak yang ditimbulkan. Oleh sebab itu, kepatuhan terhadap standar keselamatan pasien merupakan tanggung jawab hukum yang harus dipenuhi secara konsisten.

4. Keselamatan Pasien dan Tanggung Jawab Hukum

Aspek hukum lain yang krusial dalam praktik flebotomi berkaitan dengan dokumentasi dan pengelolaan rekam medis. Setiap tindakan flebotomi harus dicatat secara lengkap, akurat, dan tepat waktu dalam rekam medis pasien. Rekam medis memiliki fungsi penting sebagai sarana komunikasi antar tenaga kesehatan, dasar pertimbangan klinis, serta sebagai alat bukti hukum apabila muncul permasalahan atau perselisihan dalam pelayanan kesehatan.

Ketiadaan atau ketidaklengkapan pencatatan flebotomi dalam rekam medis dapat dianggap sebagai pelanggaran hukum dan etika profesi. Dalam konteks pembuktian hukum, prinsip yang berlaku adalah *what is not documented is considered not done*. Oleh karena itu, dokumentasi flebotomi bukan sekadar kewajiban administratif, tetapi merupakan bagian integral dari perlindungan hukum bagi pasien dan tenaga kesehatan

5. Perlindungan Data dan Kerahasiaan Pasien

Data hasil flebotomi dan pemeriksaan laboratorium merupakan bagian dari data kesehatan pasien yang bersifat rahasia dan dilindungi secara hukum. Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi menegaskan bahwa data kesehatan termasuk data pribadi yang bersifat spesifik, sehingga pengolahan, penyimpanan, dan pemanfaatannya harus dilakukan secara sah, aman, dan terbatas pada pihak yang berwenang.

Tenaga kesehatan yang melakukan flebotomi memiliki kewajiban hukum untuk menjaga kerahasiaan data pasien dan mencegah penyalahgunaan data kesehatan. Pelanggaran terhadap kerahasiaan data pasien dapat menimbulkan sanksi administratif dan pidana, serta merusak kepercayaan masyarakat terhadap pelayanan kesehatan.

E. Implementasi Aspek Legal Flebotomi di Lapangan

Penerapan aspek legal flebotomi di lapangan memperlihatkan interaksi yang kompleks antara ketentuan normatif dan realitas praktik pelayanan kesehatan. Pada fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama, seperti puskesmas dan klinik, flebotomi umumnya dilaksanakan sebagai bagian dari layanan laboratorium dasar. Dalam konteks tersebut, keterbatasan sumber daya manusia dan sarana prasarana kerap memengaruhi optimalisasi penerapan standar kompetensi, kewenangan, serta dokumentasi sesuai ketentuan yang berlaku.

Secara normatif, Indonesia telah memiliki kerangka regulasi yang cukup komprehensif untuk menjamin praktik flebotomi yang aman, sah, dan bertanggung jawab. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan beserta peraturan turunannya menegaskan prinsip keselarasan antara kompetensi, kewenangan, dan standar profesi sebagai landasan legal praktik tenaga kesehatan. Meskipun demikian, masih terdapat kesenjangan antara ketentuan normatif dan pelaksanaannya di lapangan yang memerlukan perhatian serta penguatan dalam aspek pengawasan dan implementasi.

Salah satu persoalan utama adalah masih terbatasnya pemahaman hukum di kalangan tenaga kesehatan, khususnya terkait perbedaan antara kompetensi dan kewenangan. Dalam praktik, flebotomi sering kali dipandang sebagai tindakan rutin yang dapat dilakukan oleh siapa saja yang “bisa secara teknis”. Cara pandang ini berpotensi menimbulkan pelanggaran hukum, terutama apabila flebotomi dilakukan oleh tenaga yang belum memiliki kewenangan formal atau dilakukan di luar ruang lingkup praktik yang diizinkan. Kondisi ini menunjukkan bahwa aspek legal flebotomi belum sepenuhnya terinternalisasi sebagai bagian dari profesionalisme tenaga Kesehatan.

Di fasilitas pelayanan kesehatan sekunder dan tersier, seperti rumah sakit, flebotomi dilaksanakan dalam sistem pelayanan yang lebih terstruktur. Terdapat pembagian tugas yang lebih jelas, standar operasional prosedur yang terdokumentasi, serta mekanisme pengawasan dan penjaminan mutu. Implementasi aspek legal flebotomi di lingkungan ini relatif lebih mudah dikendalikan, meskipun tetap memerlukan pengawasan berkelanjutan untuk memastikan kepatuhan terhadap regulasi dan standar keselamatan pasien.

Salah satu aspek implementasi yang krusial adalah penerapan kewenangan berbasis kompetensi. Dalam praktik sehari-hari, masih dijumpai situasi di mana flebotomi dilakukan oleh tenaga yang kompeten secara teknis tetapi belum memiliki kewenangan formal yang lengkap, atau sebaliknya. Kondisi ini sering dipengaruhi oleh keterbatasan sumber daya manusia, beban kerja yang tinggi, serta kurangnya pemahaman terhadap aspek hukum. Tanpa pengelolaan yang baik, situasi tersebut dapat meningkatkan risiko hukum bagi tenaga kesehatan dan fasilitas pelayanan kesehatan.

Penerapan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta pencegahan dan pengendalian infeksi memiliki peran sentral dalam implementasi aspek legal flebotomi. Penggunaan alat pelindung diri, penerapan teknik aseptik, dan pengelolaan limbah benda tajam bukan sekadar prosedur teknis, melainkan kewajiban yang didukung oleh landasan hukum yang jelas.

Ketidakpatuhan terhadap prinsip tersebut berpotensi menimbulkan risiko cedera bagi tenaga kesehatan maupun pasien, sekaligus membuka kemungkinan dikenakannya sanksi hukum terhadap fasilitas pelayanan kesehatan.

Pada era digital, pelaksanaan aspek legal flebotomi turut berkaitan dengan pemanfaatan sistem rekam medis elektronik. Pencatatan tindakan flebotomi secara digital memperkuat transparansi dan kemudahan penelusuran data, namun pada saat yang sama menuntut kedisiplinan dalam menjaga kerahasiaan serta keamanan informasi pasien. Tenaga kesehatan perlu memahami batasan akses dan penggunaan data, serta memastikan bahwa setiap tindakan terdokumentasi sesuai dengan ketentuan peraturan yang berlaku.

Secara keseluruhan, implementasi aspek legal flebotomi di lapangan memerlukan sinergi antara regulasi yang jelas, manajemen fasilitas pelayanan kesehatan yang baik, dan kesadaran hukum tenaga kesehatan. Tantangan yang ada tidak dapat diatasi hanya dengan penegakan aturan, tetapi juga melalui pendidikan, pembinaan, dan penguatan budaya keselamatan serta profesionalisme dalam praktik flebotomi.

F. Penutup

Flebotomi merupakan tindakan pelayanan kesehatan yang memiliki peran strategis dalam pelayanan laboratorium medik sekaligus mengandung implikasi hukum yang signifikan. Sebagai tindakan invasif minimal, flebotomi tidak dapat dipisahkan dari aspek legal yang mencakup kompetensi dan kewenangan tenaga kesehatan, persetujuan pasien, pencatatan rekam medis, keselamatan pasien, serta perlindungan data pribadi. Oleh karena itu, praktik flebotomi harus dipahami dan dilaksanakan dalam kerangka hukum kesehatan yang komprehensif.

Legalitas pelaksanaan flebotomi ditentukan oleh keselarasan antara kompetensi profesional sesuai Standar Profesi dan atau Standar Kompetensi serta kewenangan yang diakui secara hukum. Kepemilikan Surat Tanda Registrasi (STR)

dan izin praktik merupakan ketentuan yang wajib dipenuhi oleh tenaga kesehatan agar dapat melaksanakan flebotomi secara sah. Selain itu, penerapan *informed consent* serta pencatatan dalam rekam medis memiliki fungsi penting dalam melindungi hak pasien sekaligus memberikan kepastian hukum bagi tenaga kesehatan dan fasilitas pelayanan kesehatan.

Regulasi kesehatan yang berlaku saat ini, khususnya Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan dan Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi, telah menyediakan landasan normatif yang kuat bagi pelaksanaan flebotomi yang aman dan bertanggung jawab. Meskipun demikian, dinamika implementasi di lapangan menunjukkan perlunya penguatan pemahaman hukum, perbaikan tata kelola pelayanan, serta pembentukan budaya keselamatan pasien agar ketentuan normatif tersebut dapat diterapkan secara konsisten dan efektif.

Sebagai penutup, flebotomi perlu diposisikan sebagai praktik profesional yang tidak hanya menuntut keterampilan teknis, tetapi juga kesadaran terhadap aspek hukum dan etika. Bagi mahasiswa kesehatan, pemahaman mengenai dimensi legal flebotomi merupakan fondasi penting dalam pembentukan profesionalisme sejak tahap pendidikan. Bagi praktisi, kepatuhan terhadap ketentuan hukum mencerminkan perlindungan profesional sekaligus kontribusi terhadap peningkatan mutu dan keselamatan pelayanan kesehatan. Dengan demikian, penguatan aspek legal flebotomi diharapkan dapat mendukung terselenggaranya layanan laboratorium medik yang berkualitas, aman, dan berkeadilan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif M (2011). Dasar-dasar Flebotomi; Kompetensi Flebotomi. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin (LEPHAS). Makassar
- Garner, B. A. (2014). Black's Law Dictionary (10th ed.). Thomson Reuters.
- Harahap, R. (2020). Aspek Hukum dalam Praktik Kedokteran dan Kesehatan. Medan: Universitas Sumatera Utara Press.
- Hatta, M. (2016). Aspek Hukum dalam Pelayanan Kesehatan. Pustaka Pelajar
- Havighurst, C. C. (2001). Health Care Law and Policy. Foundation Press.
- Hutauruk, L. P. (2019). Meningkatnya Kesadaran Hukum Masyarakat dalam Pelayanan Medis. *Jurnal Hukum & Pembangunan Kesehatan*, 3(1), 12–25.
- Ialongo C, Bernardini S. Phlebotomy, a bridge between laboratory and patient. *Biochem Med (Zagreb)*. 2016;26(1):17-33. doi: 10.11613/BM.2016.002. PMID: 26981016; PMCID: PMC4783087.
- Iqbal, M. S., Tabassum, A., Arbaeen, A. F., Qasem, A. H., Elshemi, A. G., & Almasmoum, H. (2023). Preanalytical Errors in a Hematology Laboratory: An Experience from a Tertiary Care Center. *Diagnostics*, 13(4), 591. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13040591>
- Komalawati, E. (1999). *Persetujuan Tindakan Medis (Informed Consent)*. Bandung: Citra Aditya Bakti
- Komalawati, R. (2010). *Hukum dan Etika Kesehatan*. Bandung : Mandar Maju
- Lippi, G., Chance, J.J., Church, S., Dazzi, P., Fontana, R., Giavarina, D. & Plebani, M. (2012). Preanalytical quality improvement: from dream to reality. *Clinical Chemistry and Laboratory*

Medicine, 50(7), 1113–1126. <https://doi.org/10.1515/cclm-2011-0958>

Mims, A. (2012). Phlebotomy. Chapter 1: Introduction To Phlebotomy. 1st Ed. McGraw Hill Company: New York.

Plebani, M. (2017). Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine?. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, 55(4), 473–476. <https://doi.org/10.1515/cclm-2016-0847>

Tahono., Sidharta RA., Pramudianti D (2018). Flebotomi. UNS Press. Cetakan 1, Edisi 2

Wajid, Usman (2025). Phlebotomy: The Cornerstone of Diagnostic Accuracy in Clinical Medicine. Scholastic Medical Sciences. University Institute of Biochemistry & Biotechnology, Pir Mehr Ali Shah Arid Agriculture University Rawalpindi Pakistan.

World Health Organization. (2010). WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy. Geneva: WHO Press. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HIS-SDS-2010.1>

Peraturan Perundang-Undangan

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi.

Undang-Undang No. 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan

Undang-undang Nomor 1 Tahun 2024 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik

Peraturan Pemerintah RI Nomor 28 Tahun 2024 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 Tentang Kesehatan

Permenkes Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2025 tentang Pengelolaan Sumber Daya Manusia Kesehatan

TENTANG PENULIS



Dita Apriana Dwi Astuti, S.Tr.Kes., M.K.M., M.Kes lahir di Boyolali, pada 2 April 1989. Tercatat sebagai lulusan D3 Analisis Kesehatan di Universitas Setia Budi, Surakarta (2010), D4 Teknologi Laboratorium Medis di IIK Bhakti Wiyata, Kediri (2021), S2 Kesehatan Masyarakat di Universitas Kediri, Kediri (2023), dan S2 Ilmu Laboratorium Klinis di Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang (2024). Saat ini berprofesi sebagai Dosen D4 Teknologi Laboratorium Medis di Universitas Kediri.

Email: ditaapriana@unik-kediri.ac.id



Dhika Juliana Sukmana, S.Si, M.Sc. Lahir di Mataram, 8 Juli 1995. Menyelesaikan sekolah menengah atas di MAN 1 Mataram dalam kurun waktu 2 tahun, Pendidikan Diploma Tiga Analisis Kesehatan di Poltekkes Kemenkes Mataram (2015), S1 Biologi di Universitas Nasional (2017), S2 Ilmu Kedokteran Tropis peminatan Imunologi dan Biologi Molekuler di UGM (2019) dan DIV Teknologi Laboratorium Medis (2024) di Poltekkes Kemenkes Mataram. Sejak 2019 aktif mengajar sebagai dosen di Universitas Swasta dan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta (mei 2024).



Rr. Ajeng Weda Premati, A.Md.AK lahir di Sleman tanggal 5 Juli 1993. Penulis menyelesaikan pendidikan D3 pada Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. "Kembali ke *Basic*". Ya, setelah bekerja selama kurang lebih 10 tahun di pelayanan Kesehatan, penulis memutuskan untuk kembali dan menekuni Bidang Akademik tepatnya di kampus yang telah turut andil dalam mendidiknya, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Email: rr.ajeng@poltekkesjogja.ac.id



dan Virologi.

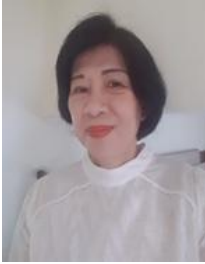
Menik Kasiyati, S.ST, M.Imun lahir di Bantul tahun 1981. Penulis menyelesaikan pendidikan D4 pada Jurusan Analis Kesehatan Poltek kes Depkes Yogyakarta dan melanjutkan S2 pada Sekolah Pasca Sarjana Universitas Airlangga. Penulis menekuni bidang menulis dan melakukan penelitian dibidang imunologi



Uki Wulanggita, S.ST lahir di Yogyakarta, pada 28 September 1989. Alumni dari Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
Email : uki.wulanggita@poltekkesjogja.ac.id



dr. Mutiara Ferina, Sp.PK Penulis di lahirkan di Jakarta pada tanggal 28 Desember 1992. Ketertarikan terhadap ilmu kedokteran dimulai pada tahun 2011 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti di Jakarta. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang dokter spesialis patologi klinik pada tahun 2019. Empat tahun kemudian, penulis menyelesaikan Pendidikan bidang dokter spesialis patologi klinik di Universitas Indonesia. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen di Program Studi S1 Kedokteran di departemen Patologi Klinik Universitas Trisakti, Jakarta. Email: mutiara.ferina@trisakti.ac.id



Prof. Dr. dr. Pusparini, Sp.PK, Subsp.K.V.(K) lahir di Semarang. Tahun 1991 menyelesaikan pendidikan dokter dari Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti, Pada tahun 1995 menjadi staf pengajar di FK Trisakti, kemudian menempuh pendidikan Spesialis Patologi Klinik di Universitas Indonesia dan lulus spesialis pada tahun 2000. Gelar doktor diraih dari Universitas Indonesia pada tahun 2012. Pada tahun 2017 mendapatkan gelar profesor bidang Patologi Klinik dari FK Universitas Trisakti. Saat ini tercatat sebagai staf bagian Patologi Klinik Universitas Trisakti sekaligus menjadi konsultan laboratorium di Jakarta



dr. Kartika Paramita, Sp.PK., MHPE. lahir di Samarinda, pada 22 Oktober 1984. Ia menyelesaikan pendidikan S1 Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan Dokter Spesialis Patologi Klinik di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Saat ini Penulis mengabdikan sebagai dosen di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis mengajar bidang keilmuan Patologi Klinik untuk mahasiswa S1 Sarjana Kedokteran, Profesi Dokter, dan Pendidikan Dokter Spesialis Patologi Klinik di FK Unhas.
Email: kartikaparamita.dr@med.unhas.ac.id



Emma Ismawatie, S.ST., M.Kes, lahir di Klaten, pada 11 oktober 1970, emma tercatat lulusan dari Magister Ilmu Laboratorium Klinis perdana dan satu-satunya yang mempunyai Prodi Ilmu Laboratorium Klinis di Universitas Muhammadiyah Semarang. Wanita yang mempunyai panggilan nama Is bersuami dan mempunyai dua anak laki-laki. Saat ini aktif sebagai dosen dan sebagai Kaprodi Teknologi Laboratorium Medis

di Politeknik Indonusa Surakarta. Emma bukan orang baru di dunia Laboratorium kesehatan, sudah berpengalaman sebagai praktisi medis dan manager di suatu laboratorium kesehatan swasta selama 33 tahun.

Email: emmaismawatie@poltekindonusa.ac.id



Sistiyo, SKM, MPH lahir di Klaten pada 17 Desember 1964. Tercatat sebagai lulusan Diploma 3 Pendidikan Ahli Madya Analis Kesehatan Dep.Kes. Bandung, S-1 UNDIP dan S-2 UGM. Saat ini sebagai Dosen Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenketerian Kesehatan Yogyakarta. Penulis mengajar mata kuliah Flebotomi, Hematologi Rutin, Hemostasis, Imunohematologi dan Epidemiologi.

Email : sistiyono@poltekkesjogja.ac.id



dr. Ika Yasma Yanti, Sp.PK lahir di Lampung Tengah, pada 26 Juni 1976. Ia tercatat sebagai Dokter Spesialis Patologi Klinik lulusan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Wanita yang kerap disapa Ika ini adalah anak dari pasangan Kudhori Irawan (ayah) dan Sari Mukti (ibu). **Ika Yasma Yanti** telah menggeluti bidang Patologi Klinik sejak tahun 2014. Ia bekerja menjadi Dokter Spesialis Patologi Klinik di RSUD Banten sejak tahun 2015. Ia juga tercatat sebagai surveior Laboratorium Medis Komite Akreditasi Nasional (KAN) dan Lembaga Akreditasi Fasyankes Seluruh Indonesia (LASKESI). Email: ika.yasma.yanti@bantenprov.go.id



Manggar Purwacaraka, S.Kep., Ners., M.Kep., lahir pada 19 November 1992. Ia merupakan dosen Program Studi S1 Keperawatan di STIKES Hutama Abdi Husada Tulungagung dengan jabatan fungsional Lektor sekaligus Sekretaris Program Studi. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Keperawatan pada 2016 dan Magister Keperawatan bidang Gawat Darurat di Universitas Brawijaya pada 2019. Bidang keilmuannya meliputi keperawatan gawat darurat, bencana, dan keperawatan kritis. Ia juga aktif dalam organisasi profesi serta menjadi pengelola dan dewan editor jurnal keperawatan. Email: manggar.com@gmail.com



Hieronymus Rayi Prasetya, S.S.T., M.Si adalah penulis yang lahir di Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta pada tanggal 30 September 1988. Penulis saat ini berdomisili di DIY. Penulis menempuh pendidikan D3 Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta tahun 2007, kemudian melanjutkan D4 Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta tahun 2010, dan melanjutkan S2 Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto tahun 2014.

Penulis saat ini bekerja sebagai dosen di STIKES Guna Bangsa Yogyakarta, dengan bidang keahlian Hematologi. Penulis juga memiliki pengalaman sebagai Ketua Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Diploma Tiga STIKES Guna Bangsa Yogyakarta. email : rayi.prasetya@gmail.com



Yanuar Amin, S.ST., M.H.Kes. lahir di Bantul, pada 10 Januari 1978. Saat ini bertugas sebagai dosen di Poltekkes Kementerian Kesehatan Yogyakarta. Pendidikan ditempuh secara berjenjang mulai dari Sekolah Menengah Analis Kesehatan, Akademi Analis Kesehatan, Diploma IV/Sarjana Terapan Analis Kesehatan, S1 Ilmu Hukum, hingga Magister Hukum Kesehatan. Pernah menjabat sebagai Sekretaris Jenderal DPP PATELKI periode 2017–2021, serta ditetapkan melalui Keputusan Presiden sebagai anggota Konsil Teknik Biomedika periode 2022–2024. Selanjutnya, melalui Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, diangkat sebagai anggota Kolegium Teknologi Laboratorium Medik periode 2024–2028. Memiliki pengalaman aktif dalam berbagai kegiatan ilmiah sebagai narasumber seminar, webinar, pelatihan, Training of Trainers (TOT), Management of Training (MOT), serta dosen tamu di berbagai institusi pendidikan
E-mail : yanuar.amin@poltekkesjogja.ac.id