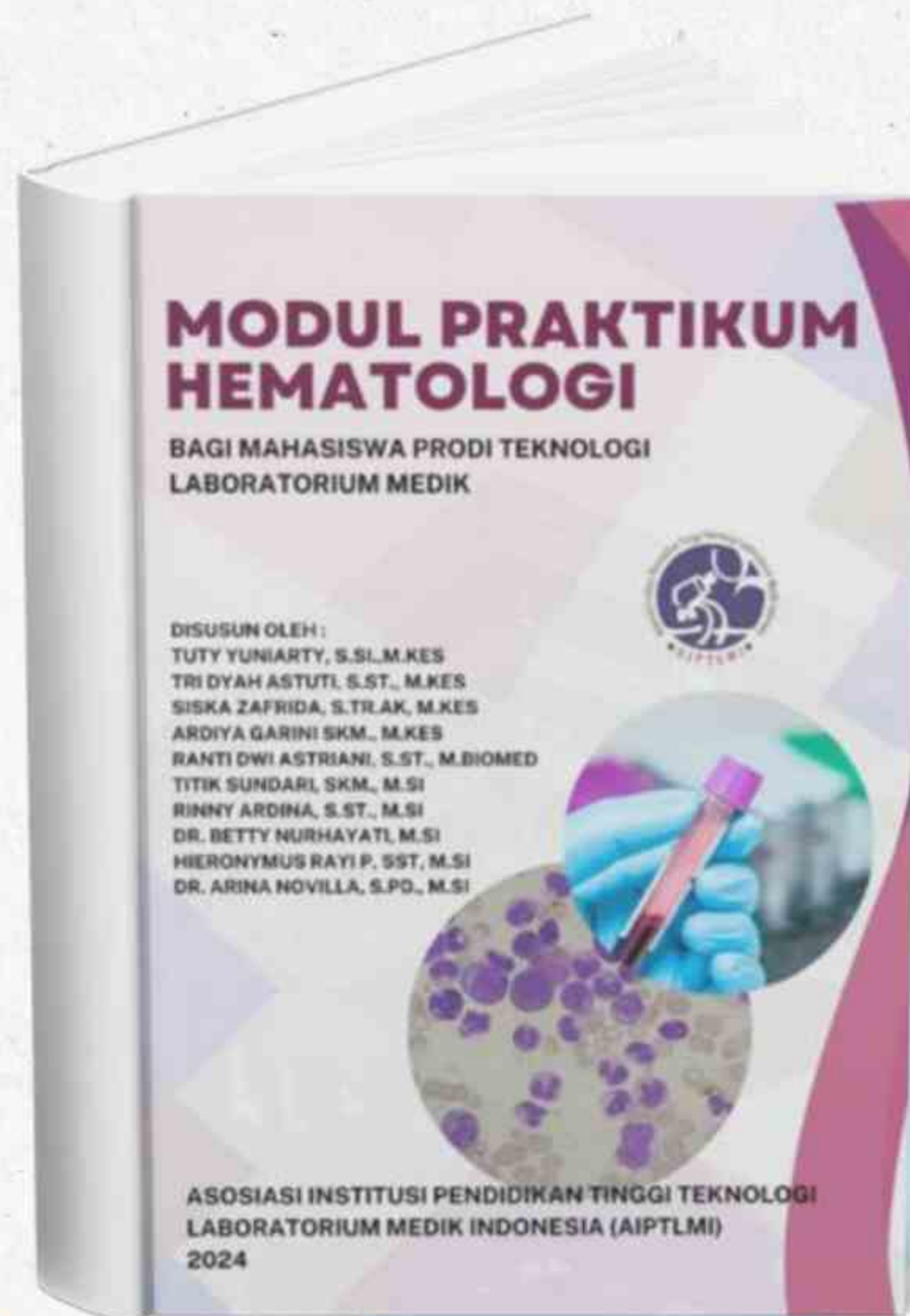




Bedah Modul Praktikum Hematologi

Minggu, 23 Februari 2025

MODUL PRAKTIKUM HEMATOLOGI

BAGI MAHASISWA PRODI TEKNOLOGI
LABORATORIUM MEDIK

DISUSUN OLEH:

TUTY YUNIARTY, S.SI., M.KES
TRI DYAH ASTUTI, S.ST., M.KES
SISKA ZAFRIDA, S.TR.AK, M.KES
ARDIYA GARINI SKM., M.KES
RANTI DWI ASTRIANI, S.ST., M.BIOMED
TITIK SUNDARI, SKM., M.SI
RINNY ARDINA, S.ST., M.SI
DR. BETTY NURHAYATI, M.SI
HIERONYMUS RAYI P, SST, M.SI
DR. ARINA NOVILLA, S.PD., M.SI



ASOSIASI INSTITUSI PENDIDIKAN TINGGI TEKNOLOGI
LABORATORIUM MEDIK INDONESIA (AIPTLMI)
2024

- Cover/sampul luar
- Cover/sampul dalam
- Tim penulis modul
- Kata pengantar
- Daftar isi
- Daftar tabel
- Daftar gambar
- Isi modul



MODUL PRAKTIKUM HEMATOLOGI

BAGI MAHASISWA PRODI TEKNOLOGI
LABORATORIUM MEDIK



DISUSUN OLEH:

TUTY YUNIARTY, S.Si, M.Kes
TRI DYAH ASTUTI, S.ST., M.Kes
SISKA ZAFRIDA, S.Tr.AK, M.Kes
ARDIYA GARINI SKM., M.Kes
RANTI DWI ASTRANI, S.ST., M.BIOMED
TITIK SUNDARI, SKM., M.Si
RINNY ARDINA, S.ST., M.Si
DR. BETTY NURHAYATI, M.Si
HIERONYMUS RAYI P, SST, M.Si
DR. ARINA NOVILLA, S.Pd., M.Si



ASOSIASI INSTITUSI PENDIDIKAN TINGGI TEKNOLOGI
LABORATORIUM MEDIK INDONESIA (AIPTLMI)
2024

MODUL PRAKTIKUM HEMATOLOGI

BAGI MAHASISWA PRODI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK

Tuty Yuniarty, S.Si, M.Kes
Tri Dyah Astuti, S.ST., M.Kes
Siska Zafida, S.Tr.AK, M.Kes
Ardiya Garini SKM., M.Kes
Ranti Dwi Astrani, S.ST., M.Biomed
Titik Sundari, SKM., M.Si
Rinny Ardina, S.ST., M.Si
Dr. Betty Nurhayati, M.Si
Hieronymus Rayi P, SST, M.Si
Dr. Arina Novilla, S.Pd., M.Si
Prof. Dr. Budi Santosa, M.Si.Med (Reviewer)



ASOSIASI INSTITUSI PENDIDIKAN TINGGI TEKNOLOGI
LABORATORIUM MEDIK INDONESIA
(AIPTLMI)



- Cover/sampul luar
- Cover/sampul dalam

Penulis modul

Judul Buku:

MODUL PRAKTIKUM HEMATOLOGI

Penulis:

Tuty Yuniarty, S.Si..M.Kes

Tri Dyah Astuti, S.ST., M.Kes

Siska Zafrida, M.Kes

Ardiya Garini SKM., M.Kes

Ranti Dwi Astriani, S.ST., M.Biomed

Titik Sundari, SKM., M.Si

Rinny Ardina, S.ST., M.Si

Dr. Betty Nurhayati, M.Si

Dr. Arina Novilla, S.Pd., M.Si

Hieronymus Rayi P, SST, M.Si

Prof. Dr. Budi Santosa, M.Si.Med (Reviewer)



KATA PENGANTAR



Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan luidayah-Nya sehingga Modul Praktikum Hematologi dapat diselesaikan. Hematologi adalah salah satu cabang ilmu yang mempelajari darah dan segala komponennya serta fungsinya. Modul ini dirancang untuk memberikan pemahaman dasar tentang hematologi serta memperkenalkan Anda pada teknik-teknik laboratorium yang digunakan dalam analisis hematologi.

Dalam praktikum hematologi dasar, Anda akan mempelajari komponen-komponen utama dalam darah, seperti eritrosit (sel darah merah), leukosit (sel darah putih), dan trombosit. Anda juga akan memahami fungsi-fungsi penting dari masing-masing komponen ini dalam menjaga kesehatan tubuh. Selain itu, akan diperkenalkan pada teknik-teknik laboratorium yang digunakan untuk menganalisis sampel darah, seperti pengamatan mikroskopis pada sel darah, penghitungan sel darah merah, dan sel darah putih. Hal ini akan membantu memahami cara kerja laboratorium dalam mendiagnosis berbagai kondisi hematologi. Kami berharap modul praktikum hematologi dasar ini dapat memberikan landasan yang kuat dalam pemahaman tentang hematologi dan memberikan wawasan praktis dalam melakukan analisis hematologi dasar.

Saya selaku ketua AIPTLMI mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para dosen TLM seluruh Indonesia yang berkontribusi dalam memberikan masukan, tim kelompok kerja, dan pihak-pihak yang tidak bisa saya sebut satu persatu yang telah berjuang dengan segala daya dan upaya, berkorban waktu, tenaga dan pikiran hingga tersusunnya modul ini.

Semoga Modul Praktikum Hematologi ini bisa berguna untuk membantu dalam proses penyelenggaraan pendidikan Teknologi Laboratorium Medik yang bermutu. Masukan dan saran tentu sangat diperlukan sebagai evaluasi dan perbaikan untuk penyusunan sesuai kebutuhan di masa yang akan datang.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Jakarta, Agustus 2024
Ketua Umum AIPTLMI

Prof Dr. Budi Santoso, M.Si.Med

Kata pengantar

DAFTAR ISI	
Prakata	i
Daftar isi	ii
Daftar Gambar	iv
Daftar Tabel	v
Modul 1	
Konsep Dasar Hematologi 1	1
Modul 2	
Pengambilan Darah (flebotomi)	13
Modul 3	
Bahan dan Alat untuk Pemeriksaan Hematologi	44
Kegiatan Belajar 1	
Asam Pelembek Darah (Antikoagulan)	53
Kegiatan Belajar 2	
Hemocritometer	61
Modul 4	
Pemeriksaan Hematologi Rutin	72
Kegiatan Belajar 1	
Hemoglobin	80
Kegiatan Belajar 2	
Laju Endap Darah	96
Kegiatan Belajar 3	
Leukosit	112
Kegiatan Belajar 4	
Hitung Jenis Leukosit	125
Modul 5	
Pemeriksaan Hematologi Atas Indikasi	141
Kegiatan Belajar 1	

DAFTAR TABEL	
Tabel 2.1 Jenis Tabung Vakum dan Fungsinya	23
Tabel 10.1 Jenis dan Ciri-ciri Leukosit	131
Tabel 16.1 Pengenceran Berlingkar Larutan NaCl	215
Tabel 16.2 Contoh Pemeriksaan Fragilitas Osmotik	216
Tabel 16.3 Persen (%) Hematikan Normal	216

DAFTAR GAMBAR	
Gambar 2.1 Struktur Perididid Darah Arteri	13
Gambar 2.2 Struktur Kapiler	13
Gambar 2.3 Struktur Perididid Darah Vena	16
Gambar 2.4 Vena <i>fossa antecubital</i> di lengan kanan	16
Gambar 2.5 Sarung Tangan Latex	17
Gambar 2.6 Tabung Melipiskan Sarung Tangan	18
Gambar 2.7 <i>Smear alcohol</i>	18
Gambar 2.8 <i>Plaster</i>	19
Gambar 2.9 <i>Bagian Spuit</i>	20
Gambar 2.10 <i>Bagian Jarum</i>	20
Gambar 2.11 <i>Jarum Untuk Spuit</i>	21
Gambar 2.12 <i>Jarum Faintness</i>	21
Gambar 2.13 <i>Jarum Butterfly / Wing Needle</i>	21
Gambar 2.14 <i>Holder</i>	22
Gambar 2.15 <i>Jenis Wadah Penampung Jarum</i>	24
Gambar 2.16 <i>Daki Flattening</i>	23
Gambar 2.17 <i>Pungsi Vena Sistem Terbatas/Vakum</i>	29
Gambar 2.18 <i>Pungsi Vena Sistem Terbuka Spuit</i>	30
Gambar 2.19 <i>Injeksi Pasien Anak dan Bayi</i>	31
Gambar 2.20 <i>Lokasi pengumpulan kapiler, A. Tumor B. Jari</i>	32
Gambar 2.21 <i>Persiapan Pengambilan Darah Kapiler</i>	33
Gambar 2.22 <i>Pengambilan Darah Kapiler Pada Bayi</i>	34
Gambar 2.23 <i>Terjadinya Hematoma</i>	35
Gambar 3.1 <i>Hematology Analyzer</i>	45
Gambar 3.2 <i>Formulas</i>	45
Gambar 3.3 <i>Mikroskop</i>	46
Gambar 3.4 <i>Hemocritometer</i>	47
Gambar 3.5 <i>Bilik Hitung Improved Neubauer</i>	47
Gambar 3.6 <i>Kacamata Hitung</i>	62
Gambar 7.1 <i>Prosedur Pemeriksaan Metode Kaputatif</i>	81
Gambar 7.2 <i>Booklet Testpoint</i>	83
Gambar 8.1 <i>Pemeriksaan Laju Endap Darah</i>	97
Gambar 8.2 <i>Carettin NC-A30</i>	100
Gambar 8.3 <i>Pemeriksaan LED Metode Westergren</i>	101
Gambar 8.4 <i>Pemeriksaan LED metode Wintrobe</i>	101
Gambar 9.1 <i>Bilik Hitung Improved Neubauer</i>	116
Gambar 9.2 <i>Alat Menghitung Leukosit</i>	116
Gambar 10.1 <i>Cara Menstrasi Apusan Darah Tipis</i>	128
Gambar 10.2 <i>Kualitas Sedimen Apus Darah</i>	129
Gambar 10.3 <i>Zona Metodologi Pemeriksaan SAD</i>	130
Gambar 10.4 <i>Zona Penilaian dan Azah Pengenceran SAD</i>	130
Gambar 10.5 <i>Differential counter</i>	131
Gambar 10.6 <i>Sedimen Darah</i>	133
Gambar 11.1 <i>Sel Eritrosit Mikroskopik Hipokrom</i>	143



- Daftar isi
- Daftar tabel
- Daftar gambar

Modul 1

Konsep Dasar Hematologi



Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu memahami ruang lingkup pemeriksaan hematologi
2. Mahasiswa mampu memahami tujuan pemeriksaan hematologi
3. Mahasiswa mampu memahami jenis pemeriksaan hematologi



Pendahuluan

1. **Pengertian hematologi** → berasal dari bahasa Yunani haima (berarti darah) dan logos (berarti ilmu), ilmu tentang hematologi adalah ilmu tentang darah
2. **Tujuan pemeriksaan hematologi** :
 - a. Menegakkan/menyingkirkan diagnosa penyakit yang berhubungan dengan sel-sel darah, misalnya kadar hemoglobin untuk anemia.
 - b. Skrining berbagai penyakit dan mengarahkan tes ke penyakit tertentu
 - c. Membantu dalam melakukan terapi dan pengendalian suatu penyakit misalnya leukemia
 - d. Membantu ketepatan terapi dan pengobatan
 - e. Membantu mengikuti perjalanan penyakit.
 - f. Menentukan status Kesehatan umum (general check-up).

Modul 1

Konsep Dasar Hematologi



Pendahuluan

3. **Jenis pemeriksaan hematologi** → Pemeriksaan darah lengkap atau darah rutin, Pemeriksaan hemostasis.
4. **Mutu pemeriksaan hematologi** → Mutu pemeriksaan hematologi yang baik mempengaruhi hasil pemeriksaan, tahapan untuk mencapai hasil pemeriksaan yang cepat, tepat dan akurat adalah tahapan pra-analitik, analitik dan pasca-analitik.
5. **Spesimen hematologi** → Spesimen hematologi merupakan bahan pemeriksaan (darah) pasien yang berasal dari pembuluh darah vena dan kapiler. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan hematologi, yaitu umur pasien, jenis kelamin, ketinggian, dehidrasi, diet, variasi diurnal, terapi obat, olahraga, merokok, stres, kehamilan, posisi, aktivitas fisik
6. **Pengambilan spesimen**

Modul 1

Konsep Dasar Hematologi



Pendahuluan

7. Waktu pengambilan spesimen.
8. Jenis spesimen → Darah utuh (whole blood), plasma, serum.
9. Pengelolaan spesimen → Pengolahan spesimen dilaboratorium terdiri dari tiga tahap, yaitu prasentrifugasi, sentrifugasi dan pascasentrifugasi.
10. Pengiriman spesimen

Modul 1

Konsep Dasar Hematologi

Evaluasi belajar

Bentuk Evaluasi :

A. Tugas

Untuk dapat mengetahui pemahaman Anda mengenai materi diatas, kerjakanlah latihan berikut ini :

1. Jelaskan ruang lingkup pemeriksaan hematologi.
2. Jelaskan tujuan pemeriksaan hematologi.
3. Jelaskan jenis pemeriksaan hematologi.
4. Jelaskan mutu pemeriksaan hematologi.

B. Tes

Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar !

1. Seorang pasien laki-laki usia 45 tahun datang ke laboratorium Rumah sakit membawa formulir pemeriksaan. ATLM kemudian melakukan verifikasi data secara langsung kepada pasien tersebut. Jenis verifikasi apakah yang dilakukan oleh ATLM?
 - A. Suku pasien
 - B. Agama pasien
 - C. Nama lengkap pasien
 - D. Nama orang tua pasien
 - E. Golongan darah pasien

C. Penilaian (Kognitif, Psikomotor, Afektif)

No.	Unit kompetensi yang dinilai	Skor Maksimal
1	Memahami ruang lingkup pemeriksaan hematologi	20
2	Memahami tujuan pemeriksaan hematologi	20
3	Memahami jenis pemeriksaan hematologi	20
4	Mengetahui mutu pemeriksaan hematologi	20
5	Memahami spesimen pemeriksaan hematologi	20
Jumlah		100

Modul 1

Konsep Dasar Hematologi



Ringkasan

Kata hematologi berasal dari bahasa Yunani *haima* (berarti darah) dan *logos* (berarti ilmu), ilmu tentang hematologi adalah ilmu tentang darah. Tujuan pemeriksaan hematologi adalah menegakkan atau menyingkirkan diagnosa penyakit yang berhubungan dengan sel-sel darah, misalnya kadar hemoglobin untuk anemia, skrining berbagai penyakit dan mengarahkan tes ke penyakit tertentu, membantu dalam melakukan terapi dan pengendalian suatu penyakit misalnya leukemia, membantu ketepatan terapi dan pengobatan, membantu mengikuti perjalanan penyakit dan Menentukan status Kesehatan umum. Pemeriksaan hematologi dibedakan menjadi 2 jenis pemeriksaan, yaitu pemeriksaan darah rutin dan pemeriksaan hemostasis.

Mutu pemeriksaan hematologi yang baik mempengaruhi hasil pemeriksaan, tahapan untuk mencapai hasil pemeriksaan yang cepat, tepat dan akurat adalah tahapan pra-analitik, analitik dan pasca-analitik. Spesimen hematologi merupakan bahan pemeriksaan (darah) pasien yang berasal dari pembuluh darah vena dan kapiler, pengambilan spesimen untuk pemeriksaan hematologi disebut flebotomi. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan hematologi, yaitu umur pasien, jenis kelamin, ketinggian, dehidrasi, diet, variasi diurnal, terapi obat, olahraga, merokok, stres, kehamilan, posisi, aktivitas fisik. Jenis spesimen yang digunakan untuk pemeriksaan hematologi adalah Darah utuh (*whole blood*), plasma dan serum.

Modul 1

Konsep Dasar Hematologi



Daftar pustaka

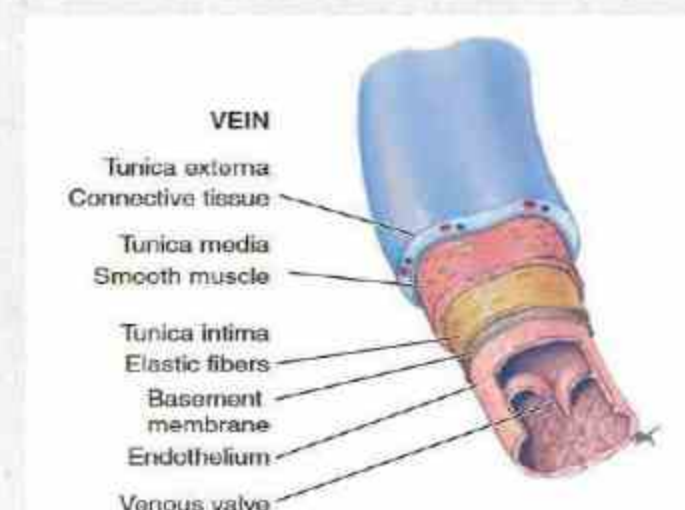
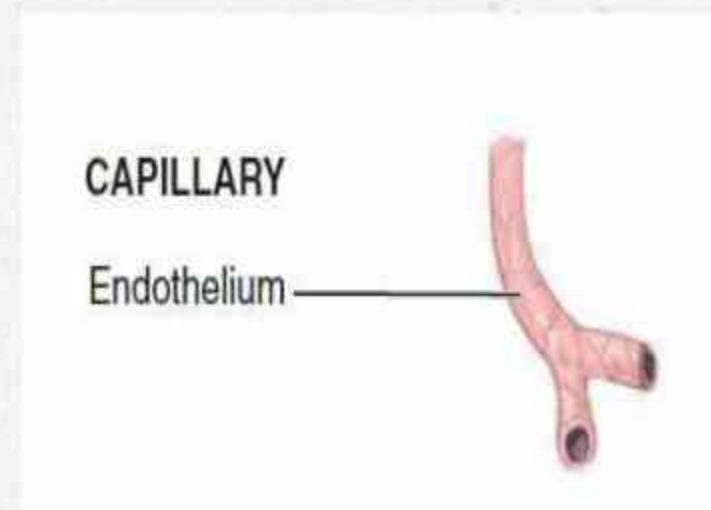
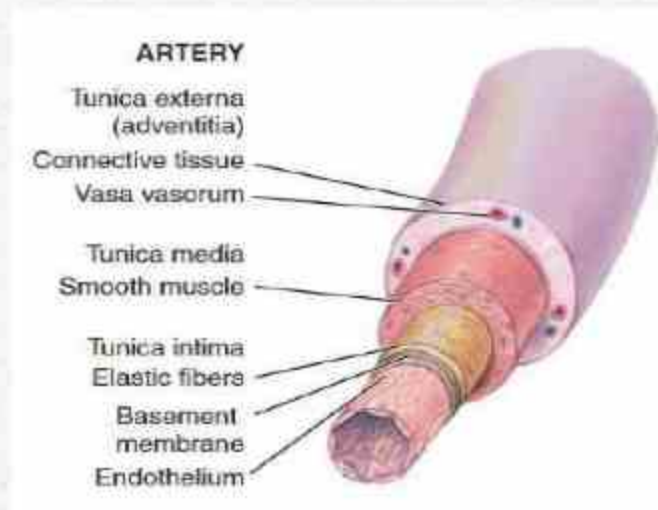
- Dosen, T. (2019). *Hematologi*. EGC.
- Hardjoeno. (2003). *Interpretasi Hasil Tes Laboratorium Diagnostik* (3rd ed.). Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin.
- Keohane, E. M., Smith, La. J., & Walenga, J. M. (2016). *Rodak's Hematology Clinical Principles And Applications*.
- Kiswari, R. (2014). *Hematologi dan Transfusi* (1st ed.). Erlangga.
- Kosasih. (2008). *Tafsiran hasil pemeriksaan laboratorium yang benar* (I). Karisma Publishing Group.
- Mulyono, B., Sukarini, U., Setyawati, Mulyono, H., Kismardhani, Windarwati, & Intansari, U. S. (2010). *Pemantapan Mutu Internal Laboratorium Klinik* (U. Sukorini, D. K. Nugroho, M. Rizki, & B. Hendriawan (eds.); I). Kanal Medika dan Alfa Media.
- Nugraha, G. (2022). *Teknik Pengambilan dan Penanganan Spesimen Darah Vena Manusia Untuk Penelitian*. LIPI Press.
- Riswanto. (n.d.). *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi* (1st ed.). Alfamedika.

01 Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu memahami konsep flebotomi
2. Mahasiswa mampu memahami anatomi pembuluh darah
3. Mahasiswa mampu melakukan pengambilan darah kapiler
4. Mahasiswa mampu melakukan pengambilan vena
5. Mahasiswa mampu memahami komplikasi flebotomi

02 Pendahuluan

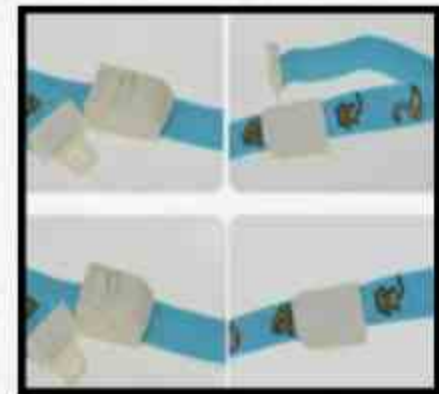
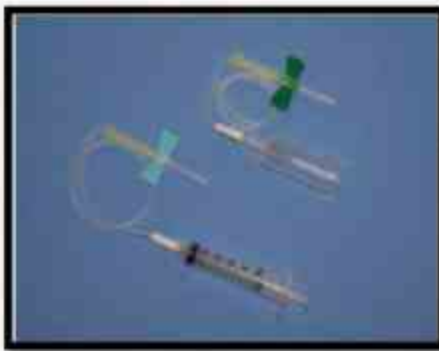
1. Tugas utama seorang flebotomis
2. Pembuluh darah



Modul 2 Pengambilan darah (Flebotomi)

02 Pendahuluan

Peralatan



Modul 2 Pengambilan darah (Flebotomi)

Sistem pengambilan darah

Prosedur pungsi vena

1. Menyapa dan mengidentifikasi pasien
2. Persiapan pasien
3. Persiapan alat pelindung diri
4. Pemasangan turniket
5. Pemilihan vena
6. Palpasi vena
7. Persiapan alat
8. Pembersihan area penusukan
9. Pemasangan Kembali turniket
10. Pemeriksaan jarum
11. Pungsi vena sistem tertutup
12. Pungsi vena sistem terbuka
13. Pungsi vena pada anak
14. Pengambilan darah kapiler



Modul 2 Pengambilan darah (Flebotomi)

Prosedur pungsi vena

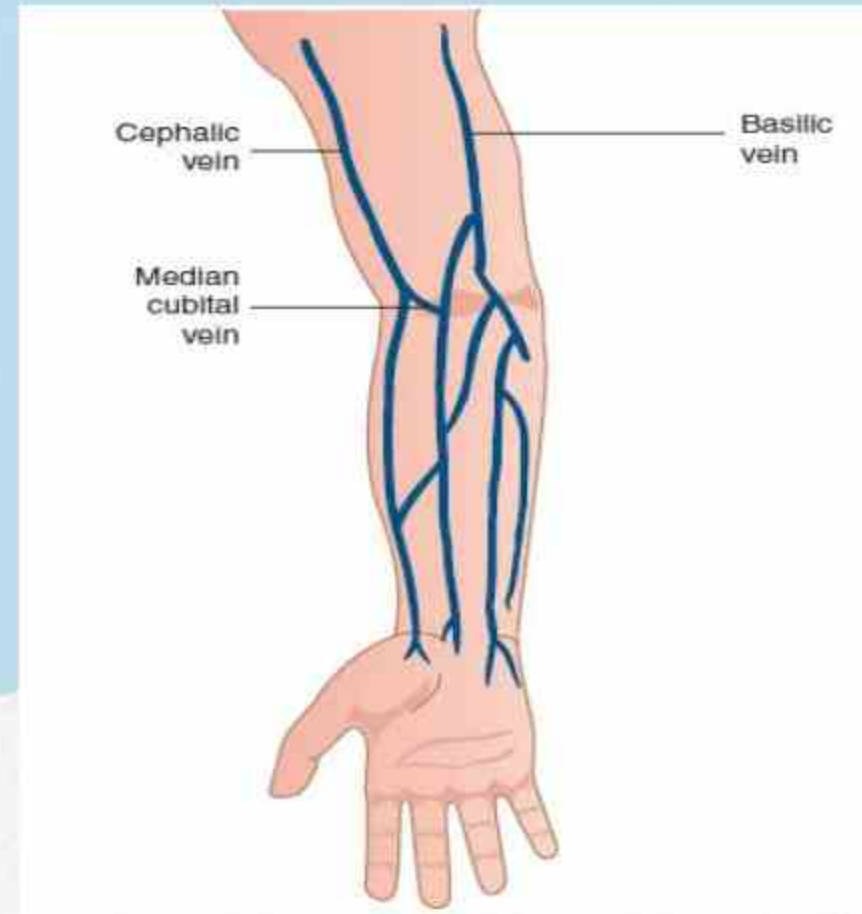


Menyapa dan mengidentifikasi pasien

1. Pungsi vena yang dilakukan pada pasien rawat inap, seorang flebotomis mengetuk pintu sebelum memasuki ruangan perawatan, dan mengucapkan salam.
2. Perkenalkan diri dan menjelaskan maksud dan tujuan untuk melakukan pungsi vena.
3. Jika pasien menanyakan tujuan tes, flebotomis sebaiknya menyampaikan singkat pemeriksaan tersebut atas permintaan dokter dan informasi tentang tujuan dan hasil tes dapat ditanyakan pada dokter yang bersangkutan.
4. Flebotomis meminta pasien untuk menyebutkan nama lengkap dan tanggal lahir.
5. Periksa daftar permintaan atau label dengan informasi yang diberikan pasien dan pita identitas pasien. Pita ID biasanya dipasang di pergelangan tangan pasien.
6. Tanyakan kepada pasien kondisi pasien, diantaranya apakah pasien sedang berpuasa atau sedang mengonsumsi obat karena akan mempengaruhi hasil tes.
7. Tanyakan kepada pasien apakah pernah melakukan pengambilan darah sebelumnya dan menanyakan masalah pada saat melakukan pengambilan darah seperti pingsan atau kesulitan menemukan pembuluh darah.
8. Tempatkan baki flebotomi pada permukaan yang rata dan dekat dengan pasien, tetapi tidak menempatkan di tempat tidur atau meja makan pasien.

Pemilihan vena

1. Vena terbaik untuk pungsi vena terletak di fosa antecubital, pada permukaan anterior lengan tepat distal siku.
2. **Vena cubiti media** adalah vena pilihan pertama, letaknya di tengah permukaan lengan, berukuran besar dan tidak bergerak saat jarum dimasukkan.
3. **Vena sefalika** adalah vena pilihan kedua terletak pada sisi lengan yang sama dengan ibu jari. Akses ke vena sefalika bisa jadi sulit karena lokasinya di tepi luar lengan. Namun, seringkali vena ini merupakan satu-satunya vena yang dapat dipalpasi (terletak dengan sentuhan) pada pasien obesitas.
4. **Vena basilika**, merupakan pilihan ketiga yang terletak pada sisi lengan yang sama dengan jari kelingking. Ini adalah yang paling tidak tertambat kuat, dekat dengan saraf median dan arteri brakialis, dan lokasinya dekat brakialis. Flebotomis yang memasukkan jarum terlalu dalam, dapat mengakibatkan saraf dapat terbentur dan/atau arteri tertusuk.



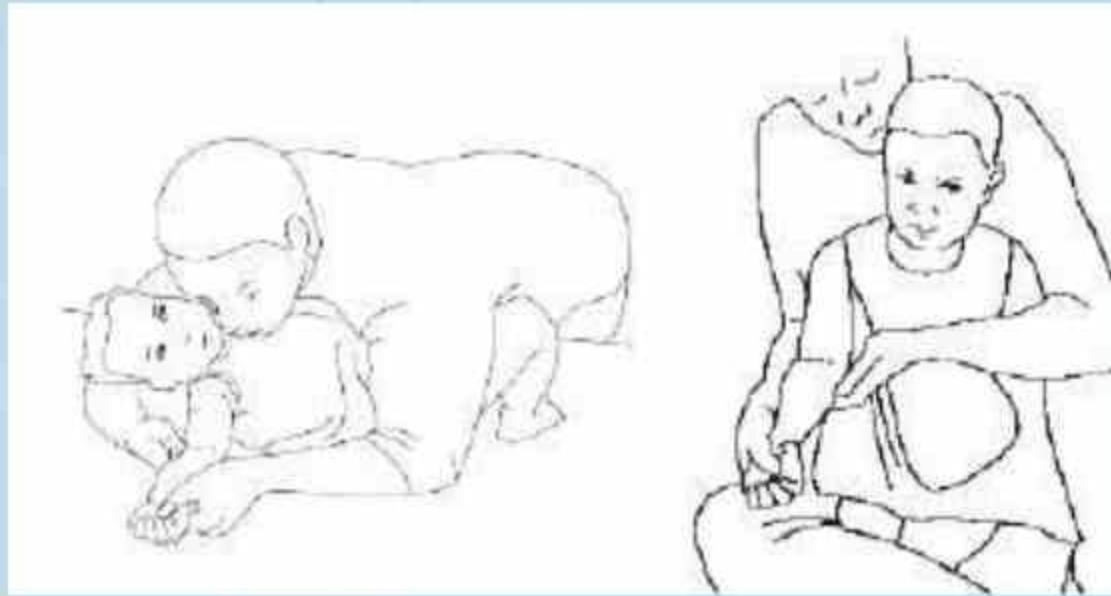
Pungsi Vena Sistem Tertutup



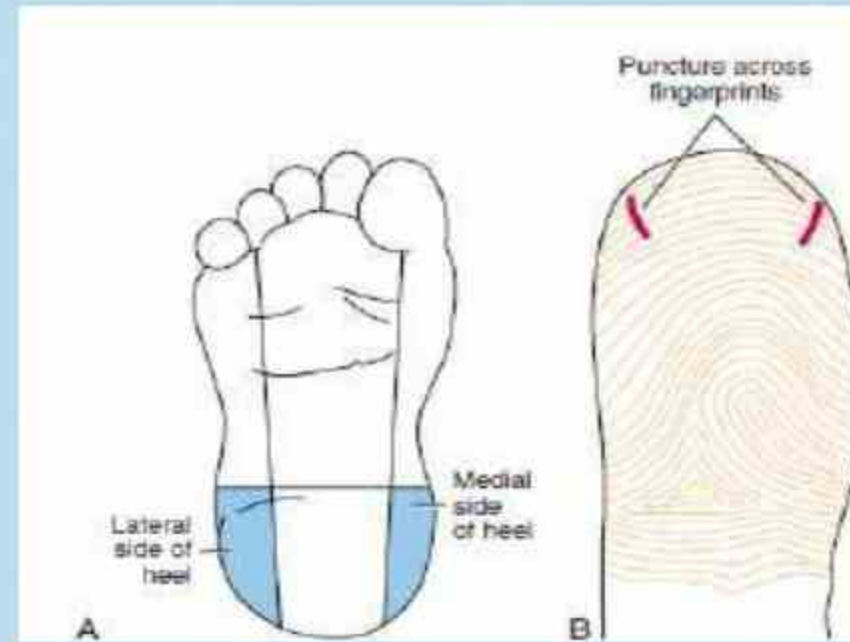
Pungsi Vena Sistem Terbuka



Pungsi vena pada anak



Pengambilan darah kapiler



Komplikasi flebotomi

1. Hematoma
2. Ekimosis
3. Sinkop
4. Hemokonsentrasi
5. Hemolisis
6. Petekie
7. Kejang
8. Emesis
9. Perdarahan



Modul 2 Pengambilan darah (Flebotomi)

02

Praktikum

Jurnal Praktikum/laporan sementara

Judul	:	
Tujuan	:	
Prinsip	:	
Spesimen Pemeriksaan	:	
Alat dan Bahan	:	
Langkah Kerja	:	
Kesimpulan	:	
Pembimbing		Praktikan
(	)	()



Modul 2 Pengambilan darah (Flebotomi)



Bentuk Evaluasi :

A. Tugas

Untuk dapat mengetahui pemahaman Anda mengenai materi diatas, kerjakan Latihan berikut ini :

1. Lakukan pengambilan darah vena.
2. Lakukan pengambilan darah kapiler.

B. Tes

Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar !

1. Seorang ATLM akan melakukan pengambilan darah pada pasien bayi 4 hari sebanyak 1 mL, untuk memudahkan pengambilan darah jarum ukuran berapakah yang digunakan pada saat pengambilan darah ?

- A. 25 gauge
- B. 22 gauge
- C. 27 gauge
- D. 24 gauge
- E. 26 gauge

C. Penilaian (Kognitif, Psikomotor, Afektif)

No	Unit kompetensi yang dinilai	Skor Maksimal
1	Mengetahui konsep flebotomi	10
2	Mengetahui anatomi pembuluh darah	10
3	Melakukan pengambilan darah vena	35
4	Melakukan pengambilan darah kapiler	35
5	Mengetahui komplikasi flebotomi	10
Jumlah		100

Modul 2 Pengambilan darah (Flebotomi)



Ringkasan

Teknik pengambilan darah dikenal dengan nama flebotomi berasal dari bahasa Yunani, *phlebos* artinya pembuluh darah dan *tomia* yang artinya sayatan. Proses pengambilan darah dilakukan oleh seorang tenaga profesional yang memiliki keterampilan, dan pengetahuan yang dikenal sebagai flebotomis. Tugas utama seorang flebotomis adalah mengumpulkan sampel darah atas permintaan dokter atau tenaga profesional kesehatan untuk dianalisis di laboratorium. Pembuluh darah manusia terdiri atas tiga jenis, yaitu arteri, kapiler dan pembuluh darah vena. Pembuluh darah arteri mempunyai fungsi membawa darah dari jantung dan pembuluh darah vena memiliki fungsi membawa darah kembali ke jantung. Peralatan dan bahan yang digunakan pada saat pengambilan darah adalah turniket, sarung tangan medis, antiseptik, plester, spuit, holder, jarum, tabung evakuasi, wadah pembuangan jarum, baki flebotomi. Sistem flebotomi pada pungsi vena yaitu sistem tertutup dan sistem terbuka, sistem tertutup dalam flebotomi merupakan proses pengambilan darah menggunakan alat vakum yang dilengkapi dengan *holder* dan jarum sedangkan sistem terbuka dalam flebotomi merupakan proses pengambilan darah menggunakan spuit dan jarum. Komplikasi flebotomi yang umum terjadi pada saat pungsi vena antara lain hematoma, ekimosis, sinkop, hemokonsentrasi, hemolisis, petekie, kejang, emesis, dan perdarahan.



Modul 2 Pengambilan darah (Flebotomi)



Daftar pustaka

- Anwari, F. (2023). *Flebotomi* (1st ed.). CV. Qiara Media.
- Arif, M. (2011). *Dasar-dasar Flebotomi* (1st ed.). Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin (LEPHAS).
- Buowari, O. Y. (2013). Complications of venepuncture. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 04(01), 126–128. <https://doi.org/10.4236/abb.2013.41a018>
- Keohane, E. M., Smith, La. J., & Walenga, J. M. (2016). *Rodak's Hematology Clinical Principles And Applications*.
- Kiswari, R. (2014). *Hematologi dan Transfusi* (1st ed.). Erlangga.
- Nugraha, G. (2022). *Teknik Pengambilan dan Penanganan Spesimen Darah Vena Manusia Untuk Penelitian*. LIPI Press.
- Nuramdani, M. (2023). *Fungsi Sarung Tangan Medis Latex dan Cara Menggunakannya*. Farmaku Artikel.
- OneMed. (n.d.-a). *One Swab*.
https://onemed.co.id/index.php?route=product/product&path=139_88&product_id=600
- OneMed. (n.d.-b). *Plesterin bulat non woven*.
https://onemed.co.id/index.php?route=product/product&product_id=679
- Warekois, R. S., & Robinson, R. (2016). *Phlebotomy* (4th ed.). Elsevier.
<http://evolve.elsevier.com/Warekois/phlebotomy/YOU'VEJUSTPURCHASED>
- WHO. (2010). *WHO Guidelines On Drawing Blood: Best Practices In Phlebotomy*. WHO.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241599221>
- Yuniarty, T. (2023). Komplikasi Flebotomi. In *Flebotomi* (1st ed., pp. 183–192). CV. Eureka Media Aksara.



Modul 2 Pengambilan darah (Flebotomi)

Modul 3

Bahan Dan Alat Untuk Pemeriksaan Hematologi

Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu memahami jenis-jenis bahan dan alat untuk pemeriksaan hematologi.
2. Mahasiswa mampu memahami fungsi dari jenis-jenis bahan dan alat untuk pemeriksaan hematologi

Pendahuluan Instrumen





Evaluasi belajar



Ringkasan



Daftar pustaka



Modul 3 Bahan Dan Alat Untuk Pemeriksaan Hematologi

Jenis Antikoagulan



EDTA (*Ethylen Diamine Tetra-Acetate*) merupakan garam natrium atau kalium yang memiliki peran mengubah ion kalsium dalam darah.

Antikoagulan ini tersedia dalam bentuk serbuk dan bentuk cair. Bentuk serbuk adalah Na₂EDTA (Dinatrium Ethylen Diamine Tetra-Acetate) dan K₂EDTA (Dipotassium Ethylen Diamine Tetra-Acetate) sedangkan bentuk cair adalah K₃EDTA (Tripotassium Ethylen Diamine Tetra-Acetate).

Pemakaian antikogulan K₂EDTA yaitu dalam 1 mg K₂EDTA digunakan untuk 1 ml darah



Modul 3 Antikoagulan

Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu memahami macam-macam antikoagulan dalam pemeriksaan hematologi
2. Mahasiswa mampu memahami kegunaan dari macam-macam antikoagulan dalam pemeriksaan hematologi.

Jenis Antikoagulan



Heparin
Antikogulan heparin tersedia dalam 3 macam yaitu lithium heparin, ammonium heparin dan sodium heparin

Penggunaan heparin yaitu dalam 0,1 ml heparin untuk 1 ml darah

Modul 3 Antikoagulan

Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu memahami macam-macam antikoagulan dalam pemeriksaan hematologi
2. Mahasiswa mampu memahami kegunaan dari macam-macam antikoagulan dalam pemeriksaan hematologi.

Jenis Antikoagulan



Oksalat
Antikoagulan Oksalat mencegah terjadinya pembekuan darah dengan cara mengendapkan ion kalsium.

Penggunaan oksalat yaitu dengan membuat perbandingan antara antikoagulan dengan spesimen darah. 9 bagian darah ditambahkan dengan 1 bagian oksalat

Modul 3 Antikoagulan

Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu memahami macam-macam antikoagulan dalam pemeriksaan hematologi
2. Mahasiswa mampu memahami kegunaan dari macam-macam antikoagulan dalam pemeriksaan hematologi.

Jenis Antikoagulan



Sitrat

Natrium sitrat adalah antikoagulan yang disarankan oleh ICSH untuk pemeriksaan koagulasi seperti pemeriksaan APTT, PPT, dan TT

Antikoagulan ini mencegah terjadinya pembekuan darah dengan cara mengedapkan ion calsium menjadi bentuk tidak aktif.

Pada pemeriksaan koagulasi, perbandingan yang digunakan adalah 9 : 1 dimana 9 untuk darah dan 1 untuk natrium sitrat

Modul 3 Antikoagulan

Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu memahami macam-macam antikoagulan dalam pemeriksaan hematologi
2. Mahasiswa mampu memahami kegunaan dari macam-macam antikoagulan dalam pemeriksaan hematologi.



Evaluasi belajar

Bentuk Evaluasi :

A. Tugas

1. Pahami macam-macam antikoagulan dalam pemeriksaan laboratorium hematologi
2. Pahami kandungan antikoagulan dalam tabung vacum sesuai dengan tutup tabung vakum.

B. Tes

- 1) Seorang pasien datang ke laboratorium dengan membawa formulir permintaan pemeriksaan dari dokter. Dokter meminta untuk dilakukan pemeriksaan Activated Partial Tromboplastine Time. ATLM yang bertugas mempersiapkan alat dan bahan untuk pemeriksaan. Apa tabung vacum yang sesuai untuk pemeriksaan tersebut ?
 - a. Tabung vacum kuning
 - b. Tabung vacum hijau
 - c. Tabung vacum ungu
 - d. Tabung vacum biru
 - e. Tabung vacum abu
- 2) Seorang ATLM melakukan pemeriksaan LED metode Westergren pada sampel darah EDTA pada pasien yang terdiagnosa anemia. Pada pemeriksaan tersebut ATLM mengencerkan spesimen dengan larutan dengan perbandingan 4:1. Sampel dimasukkan dalam tabung sampai tanda batas 0 dan dibiarkan selama 1 jam. Apa tabung vacum yang sesuai untuk pemeriksaan tersebut ?
 - a. Tabung vacum kuning
 - b. Tabung vacum hijau
 - c. Tabung vacum ungu
 - d. Tabung vacum biru
 - e. Tabung vacum abu

C. Penilaian (Kognitif, Psikomotor, Afektif)

1.Memahami macam-macam antikoagulan	35
2.Memahami kegunaan masing – masing antikoagulan	35
3.Memahami perbandingan antara antikoagulan dan spesimen	30
Total	100



Modul 3 Antikoagulan



Ringkasan

Antikogulan merupakan zat yang pada dasarnya mengikat atau mengendapkan ion calcium dan akan menghambat pembentukan trombin sehingga darah tidak membeku.

Antikoagulan yang digunakan dalam pemeriksaan hematologi antara lain EDTA, heparin, oksalat dan sitrat. Antikogulan saat ini dalam bentuk tabung hampa udara atau sering disebut dengan tabung vakum (vacutainer tube). Dalam tabung vacum jumlah antikogulan sudah disesuaikan dengan batas volume darah maksimal yang harus ada pada tabung tersebut sehingga pengisian darah harus sesuai dengan ukuran tabung yang digunakan. Perbandingan yang tidak sesuai bisa mempengaruhi hasil pemeriksaan hematologi.



Modul 3 Antikoagulan



Daftar pustaka

Dosen TLM Indonesia. 2020. Hematologi Teknologi Laboratorium Medis. Jakarta : EGC

Gilang Nugraha. 2017. Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. Jakarta : TIM

Gandasoebrata. 2016. Penuntun Laaboratorium Klinik. Jakarta : Dian rakyat

Kurniawan Fajar. 2014. Hematologi Praktikum Analis Kesehatan. Jakarta : EGC

Riswanto. 2013. Pemeriksaan Laboratorium Hematologi. Yogyakarta : Alfamedia

Rukman K. 2014. Hematologi dan Tranfusi. Jakarta : Erlangga



Modul 3 Antikoagulan

Hemositometer

Tujuan Pembelajaran



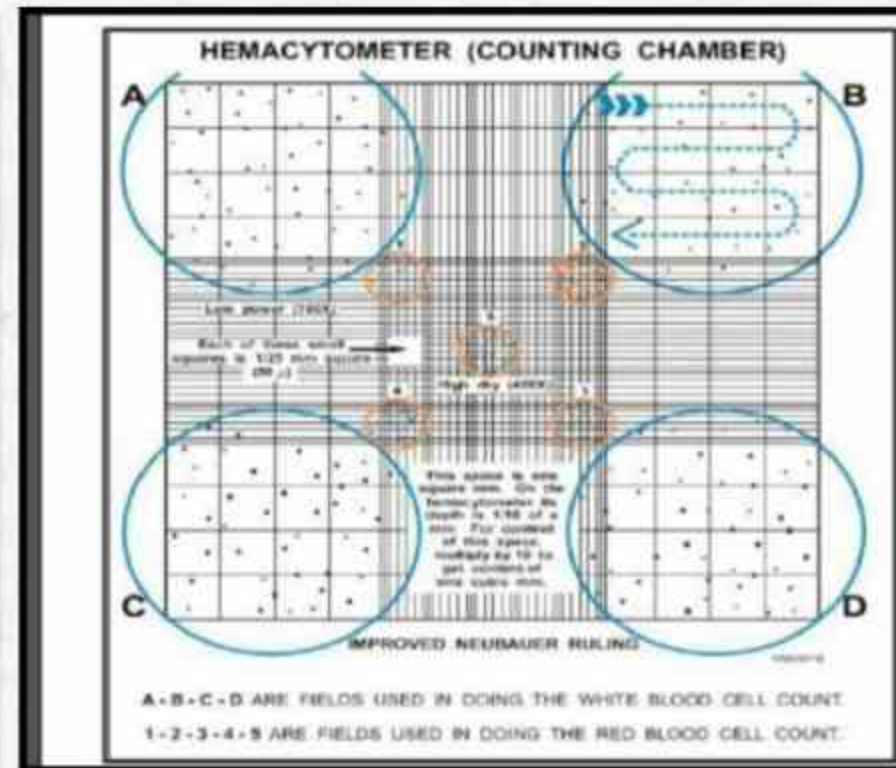
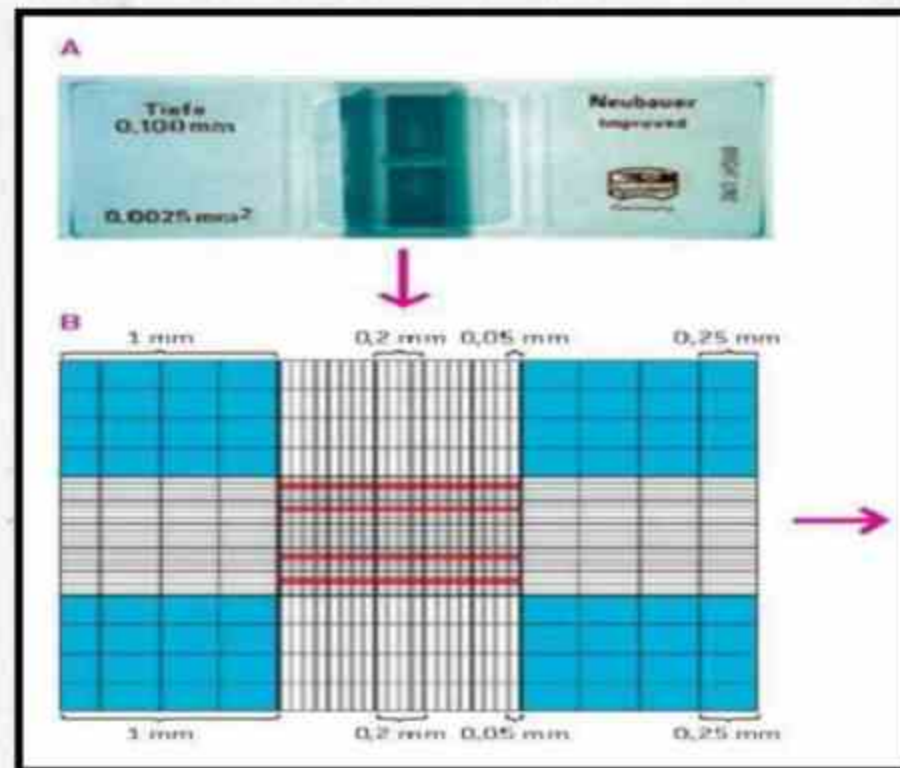
Mahasiswa mampu memahami instrumen hemositometer yang digunakan dalam pemeriksaan hematologi.



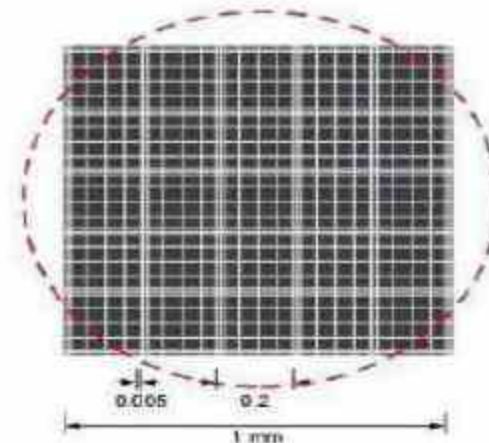
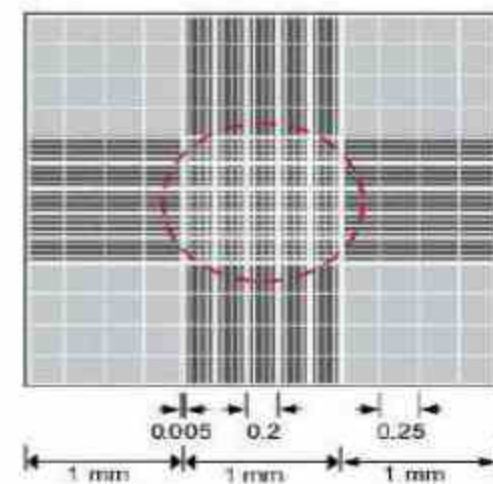
Mahasiswa mampu memahami kegunaan instrumen hemositometer yang digunakan dalam pemeriksaan hematologi.



Bilik Hitung



Neubauer-improved bright line



Pipet Pengencer

Pengenceran dengan menggunakan pipet Thoma menurut Nugraha & Badrawi 2021 bisa menggunakan rumus persamaan yaitu :

$$\text{Pengenceran} = \frac{\text{Volume sebenarnya}}{\text{Volume spesimen}} = \frac{\text{Volume total} - 1}{\text{Volume spesimen}}$$

Sebagai contoh pengenceran dengan menggunakan pipet Thoma eritrosit untuk perhitungan jumlah eritrosit dan trombosit. Pertama spesimen dihisap sampai tanda 0,5 kemudian menghisap reagen sampai tanda 101 kemudian dihomogenkan dan sebelum campuran pada pipet Thoma dimasukkan dalam bilik hitung dibuang 1-2 tetes. 1-2 tetes ini dianggap 1 volume pada pipet Thoma sehingga volume sebenarnya adalah 101 - 1 yaitu 100. Jika kita masukkan dalam rumus adalah sebagai berikut :

$$\text{Pengenceran} = \frac{\text{Volume sebenarnya}}{\text{Volume spesimen}} = \frac{101 - 1}{0,5} = \frac{100}{0,5} = 200$$

Pipet Pengencer

Pengenceran dengan menggunakan pipet Thoma leukosit untuk perhitungan jumlah leukosit. Pertama spesimen dihisap sampai tanda 0,5 kemudian menghisap reagen sampai tanda 11 dan sebelum campuran pada pipet Thoma dimasukkan dalam bilik hitung dibuang 1-2 tetes. 1-2 tetes ini dianggap 1 volume pada pipet Thoma sehingga volume sebenarnya adalah 11 - 1 yaitu 10. Jika kita masukkan dalam rumus adalah sebagai berikut :

$$\begin{array}{l} \text{Pengenceran} \\ \frac{\text{Volume sebenarnya}}{\text{Volume spesimen}} = \frac{11 - 1}{0,5} = \frac{10}{0,5} = 20 \end{array}$$

Pipet Pengencer

Pemeriksaan hitung sel eritrosit dilakukan dengan cara memipet larutan Hayem sebanyak 2000 μl dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian larutan dalam tabung reaksi dipipet 10 μl dan dibuang. Selanjutnya memipet spesimen darah sebanyak 10 μl dan dimasukkan dalam tabung reaksi yang sudah berisikan larutan Hayem. Dengan demikian ketika dimasukkan dalam rumus pengenceran ditemukan faktor pengencer untuk hitung eritrosit adalah 200x.

Rumus pengenceran yaitu :

$$\text{Pengenceran} = \frac{\text{Volume pengencer} + \text{Volume spesimen}}{\text{Volume spesimen}}$$

Contoh perhitungan pengenceran :

Larutan hayem : 2000 μl - 10 μl = 1990 μl

Spesimen : 10 μl

Pengenceran : $\frac{1990 + 10}{10}$

: 2000 / 10

: 200 kali

Pipet Pengencer

Pengenceran untuk sel trombosit menggunakan reagen Rees Ecker dan teknik pengenceran yaitu memipet larutan rees Ecker sebanyak 2000 μl dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian larutan dalam tabung reaksi dipipet 10 μl dan dibuang. Selanjutnya memipet spesimen darah sebanyak 10 μl dan dimasukkan dalam tabung reaksi yang sudah berisikan larutan Rees Ecker (Riswanto, 2013)

Contoh perhitungan pengenceran :

Larutan Rees Ecker : $2000\mu\text{l} - 10\mu\text{l} = 1990\mu\text{l}$

Spesimen : $10\mu\text{l}$

Pengenceran : $\frac{1990 + 10}{10}$

: $2000 / 10$

: 200 kali



Evaluasi belajar

Bentuk Evaluasi :

A. Tugas

1. Pahami alat hemositometer dalam pemeriksaan hitung sel pada laboratorium hematologi
2. Pahami penggunaan alat-alat hemositometer dalam pemeriksaan hitung sel pada laboratorium hematologi

B. Tes

- 3) Seorang ATLM melakukan pemeriksaan hitung jumlah eritrosit menggunakan pipet Thoma. Sampel darah dihisap sampai tanda 0,5 dan larutan pengencer dihisap sampai tanda 101 kemudian dihomogenkan dan diinkubasi. Sampel tersebut dimasukkan ke dalam bilik hitung Improved Neubauer. Berapa pengenceran yang dilakukan dalam pemeriksaan tersebut?

- a. 5 x
- b. 10 x
- c. 20 x
- d. 100 x
- e. 200 x

Pembahasan

Rumus pehitungannya adalah :

$$\text{Pengenceran} : \frac{101 - 0,5}{0,5}$$

$$: 100 / 0,5$$

$$: 200 \text{ kali}$$

C. Penilaian (Kognitif, Psikomotor, Afektif)

1.Memahami macam-macam alat hemositometer	35
2.Memahami kegunaan masing – masing alat hemositometer	35
3.Memahami perawatan alat hemositometer	30
Total	100



Modul 3 Hemositometer



Ringkasan

Hemositometer adalah rangkaian alat yang digunakan untuk membantu menghitung jumlah sel baik eritrosit, leukosit dan trombosit dimana perhitungan sel dilakukan secara manual dengan bantuan mikroskop, bilik hitung *Improved Neubauer* dan *Fusch Rosental*, cover glass, pipet Thoma baik pipet Thoma eritrosit maupun pipet Thoma leukosit. Pipet Thoma eritrosit memiliki ciri-ciri yaitu memiliki batu berwarna merah ditengah, memiliki skala volume 0.5, 1 dan 101, sedangkan pipet Thoma leukosit memiliki ciri-ciri yaitu memiliki batu berwarna putih ditengah dari pipet Thoma, memiliki skala volume 0.5, 1 dan 11. Skala yang tertera pada pipet Thoma hanya memberikan gambaran mengenai pengenceran darah yang terjadi pada pipet bukan menggambarkan volume mutlak dari spesimen atau reagen yang dipipet.



Modul 3 Hemositometer



Daftar pustaka

Dosen TLM Indonesia. 2020. Hematologi Teknologi Laboratorium Medis. Jakarta : EGC

Gilang Nugraha. 2017. Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. Jakarta : TIM

Gilang Nugraha & Imaduddin Badrawi. 2021. Pedoman Teknik Pemeriksaan laboratorium Klinik. Jakarta : Trans Info Media.

Kurniawan Fajar. 2014. Hematologi Praktikum Analisis Kesehatan. Jakarta : EGC

Riswanto. 2013. Pemeriksaan Laboratorium Hematologi. Yogyakarta : Alfabedia

Rukman K. 2014. Hematologi dan Tranfusi. Jakarta : Erlangga

https://bioscience.lonza.com/lonza_bs/ID/en/document/28417

https://www.dutscher.com/data/pdf_guides/en/AMMARA.pdf

https://faculty.ksu.edu.sa/sites/default/files/pdf_copy_haematology_laboratory_manual_cls_241.pdf



Modul 3 Hemositometer

Modul 4

Pemeriksaan Hematologi Rutin

Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa dapat mengetahui parameter-parameter pemeriksaan hematologi rutin.
2. Mahasiswa mampu melakukan pemeriksaan darah menggunakan alat pemeriksaan hematologi rutin.
3. Mahasiswa mampu mencatat hasil pemeriksaan dan memberikan interpretasi terhadap hasil pemeriksaan.

Tujuan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi

1. Mengkonformasi suatu dugaan klinis atau menetapkan diagnosis penyakit, misalnya hemoglobin untuk anemia.
2. Menentukan terapi atau pengelolaan dan pengendalian penyakit.
3. Mengikuti perjalanan penyakit.
4. Penapisan suatu penyakit.
5. Menentukan status kesehatan secara umum.

Modul 4

Pemeriksaan Hematologi Rutin

Komponen Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Rutin

1. Eritrosit (Red Blood Cell/RBC)
2. Hemoglobin (Hb)
3. Hematokrit (Hct)
4. Indeks eritrosit
5. Leukosit
6. Trombosit (Platelet)
7. Parameter trombosit lanjutan (Mean Platelet Volume dan Platelet Distribution Width)

Tahapan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Rutin

1. Analitik
2. Pra Analitik
3. Pasca Analitik

Seorang pasien wanita berusia 32 tahun datang ke klinik dengan keluhan mudah lelah, pusing, dan wajah pucat sejak 2 bulan terakhir. Pasien juga mengeluhkan siklus menstruasi yang lebih berat dari biasanya. Dokter memutuskan untuk melakukan pemeriksaan hematologi rutin. Hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan:

- Eritrosit: 3,2 juta/ μ L (nilai normal: 4,2-5,4 juta/ μ L)
- Hemoglobin: 9,5 g/dL (nilai normal: 12-16 g/dL)
- Hematokrit: 28% (nilai normal: 37-47%)
- MCV (Mean Corpuscular Volume): 87 fL (nilai normal: 80-96 fL)
- MCH (Mean Corpuscular Hemoglobin): 29 pg (nilai normal: 27-33 pg)
- MCHC (Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration): 33 g/dL (nilai normal: 32-36 g/dL)
- Leukosit: 7.500/ μ L (nilai normal: 4.500-11.000/ μ L)
- Trombosit: 250.000/ μ L (nilai normal: 150.000-450.000/ μ L)

Pertanyaan:

1. Berdasarkan hasil pemeriksaan hematologi rutin di atas, apakah diagnosis yang paling mungkin untuk pasien ini?
2. Parameter apa saja yang menunjukkan kelainan pada hasil pemeriksaan tersebut?
3. Jelaskan mengapa parameter-parameter tersebut dapat mengalami perubahan pada kondisi pasien ini!
4. Pemeriksaan tambahan apa yang sebaiknya dilakukan untuk mengonfirmasi diagnosis pada pasien ini?
5. Berikan saran penanganan awal yang dapat diberikan kepada pasien berdasarkan hasil pemeriksaan ini

Modul 4 Pemeriksaan Hematologi Rutin



Ringkasan

Pemeriksaan hematologi rutin merupakan pemeriksaan darah yang sering dilakukan karena sering diminta (rutin). Parameter pemeriksaan hematologi rutin meliputi jumlah hematokrit, hemoglobin, jumlah sel darah merah, indeks sel darah merah, jumlah sel darah putih dan jumlah trombosit. Pemeriksaan hematologi rutin dalam bahasa Inggris disebut dengan *Complete Blood Count* (CBC) yang dalam bahasa Indonesia diterjemahkan sebagai “hitung darah lengkap”.

Pemeriksaan darah lengkap atau pemeriksaan darah lengkap yang umum dilakukan di Indonesia adalah pemeriksaan hematologi rutin, hitung sel darah, sel darah putih, dan LED. Pemeriksaan-pemeriksaan ini merupakan bagian dari tes darah lengkap (complete blood count/CBC) yang sering digunakan dalam diagnosis berbagai kondisi kesehatan (Nugraha et al., 2021; Turgeon, 2012).|



Modul 4 Pemeriksaan Hematologi Rutin



Daftar pustaka

- Agarwal, A. M., & Prchal, J. T. (2019). Anemia of chronic disease (anemia of inflammation). *Acta Haematologica*, 142(4), 204-213.
- Buttarelli, M. (2020). Quality specification in haematology: the automated blood cell count. *Clinica Chimica Acta*, 485, 154-161.
- Kang, S. H., et al. (2021). Recent advances in the clinical applications of automated complete blood count. *Annals of Laboratory Medicine*, 41(2), 139-145.
- Keohane, E. M., Smith, L. J., & Walenga, J. M. (2016). *Rodaks's Hematology: Clinical Principles and Application* (5th ed.). Elsevier.
- Kosasih A., Lyana S, 2016 Panduan Pemeriksaan Hematologi, PDSPatKLIN, Jakarta. Manual Book Sysmex XN Series
- Nah, E. H., Kim, S., Cho, S., & Cho, H. I. (2018). Complete blood count reference intervals and patterns of changes across pediatric, adult, and geriatric ages in Korea. *Annals of Laboratory Medicine*, 38(6), 503–511. <https://doi.org/10.3343/alm.2018.38.6.503>
- Tarasova, N., et al. (2020). Artificial intelligence in hematology: Current status and future applications. *Journal of Clinical Medicine*, 9(12), 3927.
- Tsang, B. L., et al. (2020). Hematological parameters and prevalence of anemia in white and British Indian vegetarians and nonvegetarians in the UK Biobank. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 111(6), 1226-1235.
- Tuntum M.dkk, 2018, Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik(TLM), "Kendali Mutu", Kemenkes RI
- Turner, J., & Badireddy, M. (2018). *Anemia*. StatPearls Publisng. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499994/>



Modul 4 Pemeriksaan Hematologi Rutin

Modul 4

Hemoglobin

Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu memahami prinsip pemeriksaan haemoglobin
2. Mahasiswa mampu melakukan pemeriksaan haemoglobin metode kuprisulfat (CuSO_4), tallquist sahli, cyanmeth
3. Mahasiswa mampu melakukan interpretasi dan verifikasi hasil pemeriksaan Haemoglobin

Pendahuluan

Praktikum

Metode Kuprisulfat (CuSO_4)

Metode Tallquist

Metode Sahli

Metode Fotometrik kolorimeter.



Jurnal Praktikum/laporan sementara

Judul	:	
Tujuan	:	
Prinsip	:	
Spesimen Pemeriksaan	:	
Alat dan Bahan	:	
Langkah Kerja	:	
Kesimpulan	:	
Pembimbing		Praktikan
(	)	()

Modul 4 Hemoglobin

Evaluasi

Modul 4 Hemoglobin

Bentuk Evaluasi :

A. Tugas

3. Lakukan pemeriksaan hemoglobin metode Sahli secara tepat dan teliti
4. Lakukan pemeriksaan hemoglobin metode sianmethemoglobin secara tepat dan teliti

B. Tes

- 1) Seorang ATLM melakukan pemeriksaan hemoglobin metode Sahli pada spesimen pasien wanita dewasa yang terdiagnosa anemia. Pada hasil pemeriksaan didapatkan kadar hemoglobin 14 g/dl. Berdasarkan hasil tersebut dokter meminta dilakukan pemeriksaan ulang dan didapatkan kadar hemoglobin 8 g/dl, 8,2 g/dl. Apakah faktor kesalahan yang paling mungkin terjadi pada pemeriksaan tersebut ?
 - a. pH aquadest yang $\pm 7,0$
 - b. Pipet hb yang masih masih
 - c. Pemipetan spesimen lebih dari 0,5
 - d. Alat yang digunakan kurang bersih
 - e. Homogenisasi spesimen dengan HCl kurang adekuat
- 2) Seorang ATLM melakukan pemeriksaan hemoglobin dengan menggunakan tabung reaksi yang ditambahkan dengan 5 ml reagen berwarna kuning jernih dan ditambahkan 0,02 ml spesimen darah. Larutan spesimen selanjutnya diperiksa dengan alat spektrofotometer dengan panjang gelombang 546 nm. Apakah reagen yang paling tepat digunakan dalam kasus tersebut ?
 - a. HCl 0,1 N
 - b. Drabkin
 - c. Kalium ferisianida
 - d. Kalium sianida
 - e. Kalium dihidrogen fosfat

C. Penilaian (Kognitif, Psikomotor, Afektif)

1.Memahami macam-macam metode pemeriksaan hemoglobin	10
2.Memahami reagen yang digunakan sesuai dengan metode pemeriksaan hemoglobin	10
3.Memahami waktu untuk inkubasi sehingga hasil pemeriksaan sesuai	10
4.Melakukan persiapan alat dan bahan dengan tepat sesuai dengan metode pemeriksaan hemoglobin	10
5.Melakukan preparasi spesimen pemeriksaan yang baik	10
6.Melakukan prosedur pemeriksaan yang tepat sesuai metode pemeriksaan yang dilakukan	20
7.Pembacaan hasil pemeriksaan yang tepat	10
8.Interpresati hasil yang tepat	10
9.Kesimpulan yang tepat	10
Total	100

Ringkasan

Hemoglobin adalah protein yang ada didalam sel darah merah, yang memberikan warna merah pada sel eritrosit yang berfungsi sebagai pembawa oksigen (O_2) dari paru-paru kkeseluruh jaringan tubuh dan karbondioksida (CO_2) dari jaringan tubuh ke paru-paru. Hemoglobin memiliki beberpa jenis yaitu HbA, HbF dan HbE, sedangkan derivat hemoglobin terdiri dari beberapa komponen antara lain methemoglobin, oksihemoglobin, dan karboksihemoglobin. Hemoglobin dapat dilakukan pemeriksaan dengan beberapa metode yaitu metode kuprisulfat, tallquis, sahli dan sianmeth. Saat ini pemeriksaan hemoglobin metoda kuprisulfat dan tallquis sudah banyak ditinggalkan karena metode pemeriksaan tersebut memiliki faktor kesalahan yang tinggi.

Modul 4 Hemoglobin



Daftar Pustaka

Dosen TLM Indonesia. 2020. Hematologi Teknologi Laboratorium Medis. Jakarta : EGC

Gilang Nugraha. 2017. Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. Jakarta : TIM

Gandasoebrata. 2016. Penuntun Laaboratorium Klinik. Jakarta : Dian rakyat

Kurniawan Fajar. 2014. Hematologi Praktikum Analis Kesehatan. Jakarta : EGC

Riswanto. 2013. Pemeriksaan Laboratorium Hematologi. Yogyakarta : Alfamedia

Rukman K. 2014. Hematologi dan Tranfusi. Jakarta : Erlangga

Modul 4 Hemoglobin



Modul 4

Laju Endap Darah

Tujuan Pembelajaran

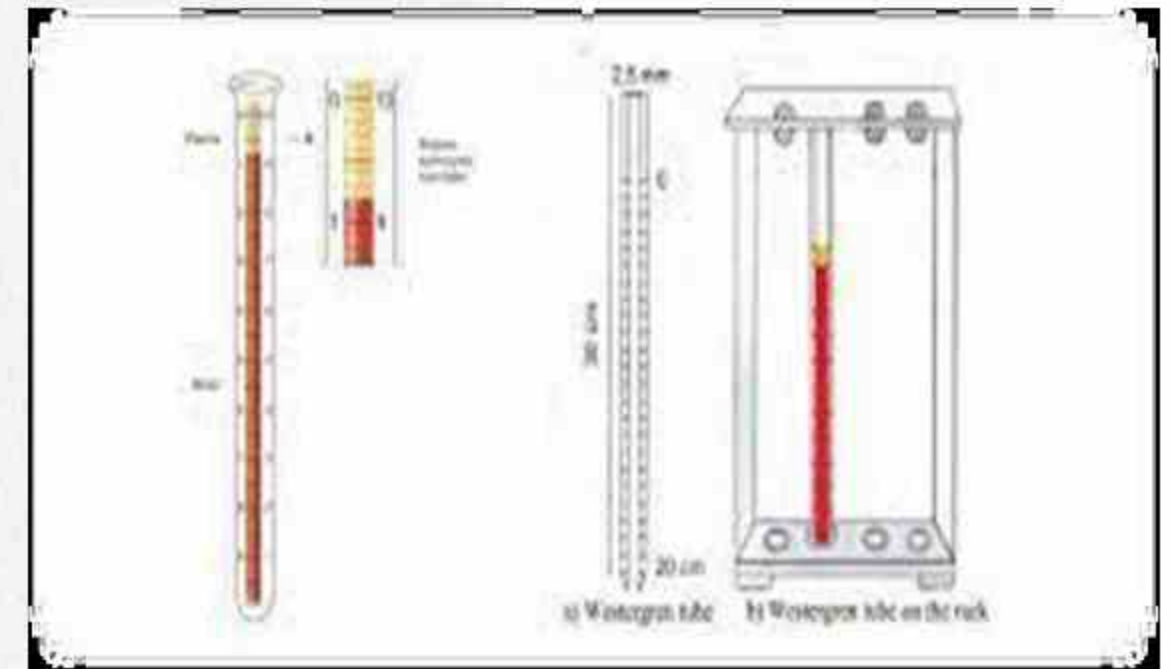
1. Mahasiswa mampu menjelaskan tujuan pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)
2. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)
3. Mahasiswa mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)

Pendahuluan

Tahapan atau Fase Laju Endap Darah

1. Fase pengendapan lambat pertama (*stage of agregation*)
2. Fase pengendapan secara maksimal (*stage of sedimentation*)
3. Fase pengendapan lambat kedua (*stage of packing*)

Faktor-faktor yang mempengaruhi Laju Endap Darah
Masalah Klinis



Modul 4

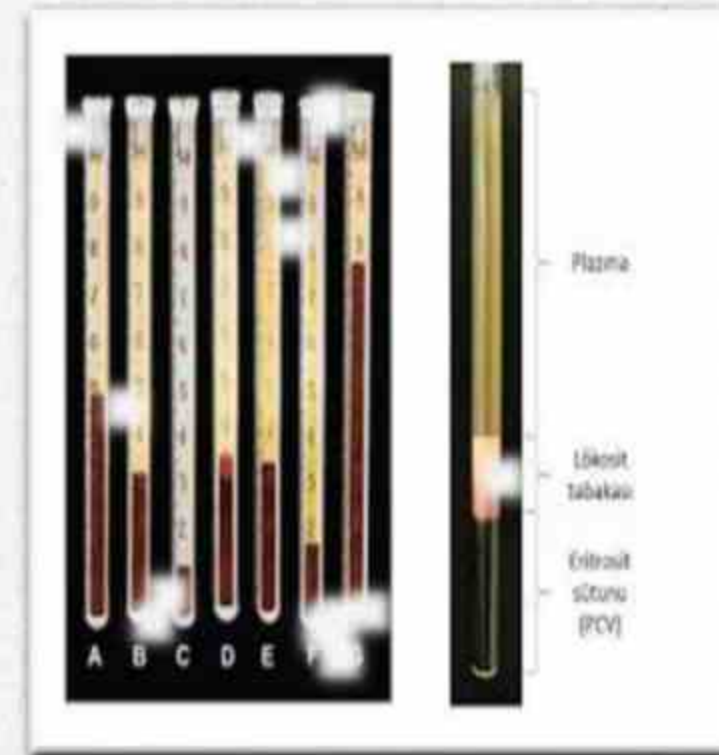
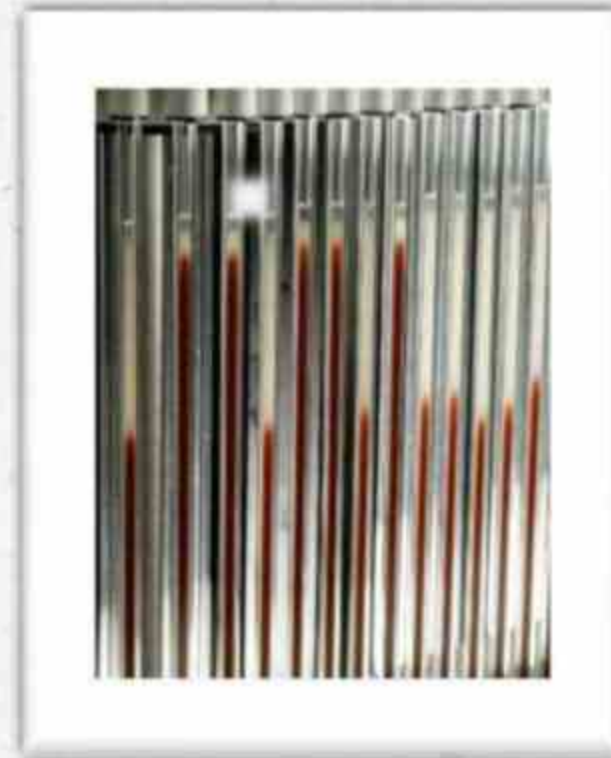
Laju Endap Darah

Praktikum

Metode Westergren

Metode Wintrobe

Metode Automatic



Jurnal Praktikum/laporan sementara

Judul	:	
Tujuan	:	
Prinsip	:	
Spesimen Pemeriksaan	:	
Alat dan Bahan	:	
Langkah Kerja	:	
Kesimpulan	:	
Pembimbing		Praktikan
(	)	()

Evaluasi

Bentuk Evaluasi :

E. Tugas

Untuk dapat memahami pemahaman Anda mengenai materi diatas, kerjakanlah latihan berikut ini:

1. Pemeriksaan LED dengan metode Westergren
2. Pemeriksaan LED dengan metode Wintrobe

F. Tes

1. Seorang wanita usia 43 tahun datang membawa form pemeriksaan laboratorium. Dokter diminta untuk melakukan pemeriksaan LED metode Wetergren. Bagaimana prosedur untuk tindakan tersebut?
 - a. Spesimen darah Na.Sitrat 3,8% atau darah EDTA dengan NaCl 0,85% dipipet menggunakan tabung Westergren sampai tanda batas 0.
 - b. Letakkan tabung pada rak tabung atau penyangga pipet Westergren dengan posisi tegak lurus pada tempat rata dan jauh dari getaran dalam suhu ruangan.
 - c. Biarkan selama 1 jam.
 - d. Ukur tinggi plasma dalam mm, dari tanda batas 0 sampai tanda batas eritrosit mengendap. Catat dan laporkan sebagai nilai LED dalam satuan mm/jam.

G. Penilaian (Kognitif, Psikomotor, Afektif)

No.	Unit kompetensi yang dinilai	Skor Maksimal
1	Mengetahui prinsip pemeriksaan LED	10
2	Mengetahui prosedur kerja pemeriksaan LED	10
3	Menyiapkan alat dan reagen	10
4	Memipet sampel darah EDTA dan Na.sitrat 3.8% pada tabung wetergren	15
5	Menghitung 100 jenis sel lekosit pada dengan mikroskop pada perbesaran 1000x + minyak imersi	5
6	Menuliskan hasil perhitungan pada tabel yang sudah disiapkan	20
7	Menuliskan interpretasi hasil dan validasi hasil pemeriksaan.	10
8	Melakukan pekerjaan sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP)	10
9	Membuang limbah dan merapikan meja kerja	10
Jumlah		100

Ringkasan

Tes laju sedimentasi eritrosit dilakukan dengan mengambil darah melalui tabung khusus. Semakin banyak sel darah merah yang diendapkan dalam tabung, maka hasil LED akan semakin tinggi. Hasil LED dipengaruhi oleh kondisi fisik, terutama bila terdapat peradangan. Fungsi LED adalah untuk menentukan kecepatan penyimpanan sel darah merah dalam plasma. Pemeriksaan LED yaitu dengan metode Westergren, Wintrobe dan automatic.

Daftar Pustaka

- Catlogs. (2022). Gambar LED Analyzer Roller 20 MC. Diakses pada 25 Januari 2022, dari <https://pdf.medicalexpo.com/pdf/alifax/roller-20-mc/67562-155757-2.html>
- Riswanto, 2013. Pemeriksaan Laboratorium Hematologi. Jogjakarta : Alfabedia & Kanak Medika.
- Sukarmin, M., dan Iqlima, D. 2019. Perbandingan Hasil Pengukuran Laju Endap Darah Dengan Metode Manual dan Automatic. Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS. Dr. Soetomo, 5(1), 1-5
- Seran, B.Y. 2018. Sistem Peredaran Darah Pada Manusia. PT. Puri Delco: Bandung. Wijayanti, W.A. 2018.
- Yana, A.D. 2019. Hitung Laju Endap Darah (LED). Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia

THANK YOU

Tuty Yuniarty S.Si.,M.Kes

☎ +85397070504

✉ thutyyuniarty@gmail.com

📍 Kendari, Sulawesi Tenggara