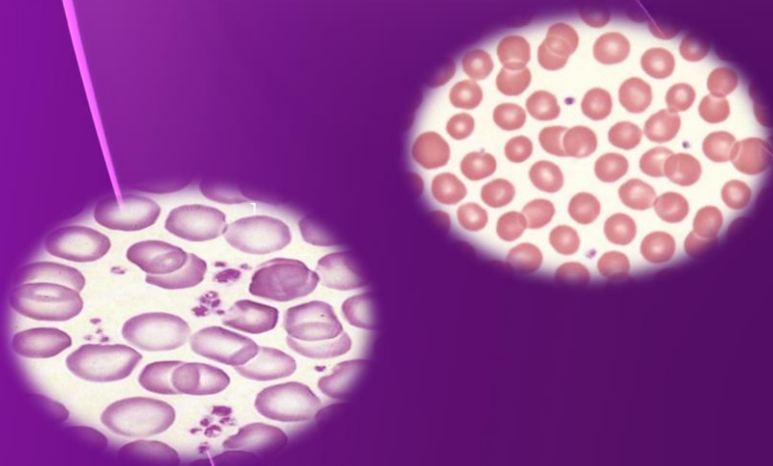


# **MODUL PRAKTIKUM**

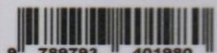
## **“HEMATOLOGI 4”**



**PRODI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO**

**2018**

ISBN 978-171-3401-58-0



9 789793 401980

# **MODUL PRAKTIKUM HEMATOLOGI 4**

**Penulis :**

**Andika Aliviameita  
Puspitasari**



**Diterbitkan oleh**

**UMSIDA PRESS**

**Jl. Mojopahit 666 B Sidoarjo**

**ISBN:**

**Copyright©2017.**

**Authors**

**All rights reserved**





**Modul Praktikum  
Hematologi 4**

KATA PENGANTAR

**Penulis :**

Andika Aliviameita

Puspitasari

**ISBN : 978 - 979 - 3401 - 98 - 0**

**Editor :**

Septi Budi Sartika

M. Tanzil Multazam

**Copy Editor :**

Fika Megawati

**Design Sampul dan Tata Letak :**

Mochamad Nashrullah

**Penerbit :**

UMSIDA Press

**Redaksi :**

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Jl. Mojopahit No 666B

Sidoarjo, Jawa Timur

**Cetakan pertama, Februari 2018**

© Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dengan suatu apapun  
tanpa ijin tertulis dari penerbit.

Sidoarjo, Februari 2018

Penulis

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah menganugrahkan banyak nikmat sehingga penulis dapat menyusun modul praktikum Hematologi 4 ini dengan baik. Modul praktikum ini berisi materi praktikum dan prosedur pemeriksaan laboratorium pada mata kuliah praktikum Hematologi 4.

Modul praktikum ini dapat disusun dengan maksimal berkat kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu saya sampaikan banyak terima kasih kepada segenap pihak yang telah berkontribusi secara maksimal dalam penyelesaian modul praktikum ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan modul praktikum ini, baik dari segi tata bahasa, susunan kalimat maupun isi. Oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun dari para pembaca.

Akhir kata Semoga modul praktikum ini dapat menambah khazanah ilmu pengetahuan dan memberikan manfaat khususnya bagi prodi D-IV Teknologi Laboratorium medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Sidoarjo, Februari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>Sampul Depan</b> .....	i
<b>Sampul Dalam</b> .....	ii
<b>Kata Pengantar</b> .....	iii
<b>Daftar isi</b> .....	iv
<b>KURIKULUM</b> .....	1
A. Deskripsi Mata Kuliah.....	1
B. Capaian Pembelajaran.....	1
C. Rencana Pembelajaran Semester (RPS).....	1
<b>MATERI PRAKTIKUM</b> .....	2
A. Praktikum 1 (Differential Counting / Hitung Jenis Leukosit) .....	2
B. Praktikum 2 (Makrohematokrit) .....	6
C. Praktikum 3 (Laju Endap darah / LED).....	9
D. Praktikum 4 (Prothrombin Time / PT).....	13
E. Praktikum 5 (Activated Partial Thromboplastin Time / APTT) .....	16
F. Praktikum 6 (Resistensi Kapiler) .....	19
G. Praktikum 7 (Fragilitas Osmotik).....	22
H. Praktikum 8 (Evaluasi Hapusan darah / EHD).....	27
<b>Lampiran</b> .....	32

# **KURIKULUM**

## **A. Deskripsi Mata Kuliah**

Mata kuliah ini berkaitan dengan keahlian dan keterampilan dalam melakukan pemeriksaan yang berhubungan dengan kelainan darah, morfologi sel darah, analisa pada pemeriksaan hematologi rutin dengan beberapa kasus serta menganalisis hasilnya guna menunjang diagnosis berbagai penyakit

## **B. Capaian Pembelajaran**

Mahasiswa memiliki keahlian dan keterampilan dalam melakukan pemeriksaan yang berhubungan dengan kelainan darah, morfologi sel darah, analisa pada pemeriksaan hematologi rutin dengan beberapa kasus serta menganalisis hasilnya guna menunjang diagnosis berbagai penyakit.

## **C. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)**

Terlampir

# MATERI PRAKTIKUM

## A. Praktikum 1

### DIFFERENTIAL COUNTING / HITUNG JENIS LEUKOSIT

#### 1. Tujuan :

Untuk membedakan bentuk (morfologi) dan ciri jenis – jenis leukosit, sebagai penunjang diagnosis berbagai penyakit.

#### 2. Prinsip :

Hapusan darah yang telah dilakukan pewarnaan dengan giemsa kemudian diamati dengan mikroskop pada perbesaran lensa obyektif 100 kali dengan bantuan minyak imersi untuk menentukan jenis leukosit dan menghitung jumlahnya yang dinyatakan dengan satuan persen (%).

#### 3. Dasar Teori :

Leukosit adalah sel darah putih yang mempunyai inti sel dan ukurannya lebih besar daripada eritrosit. Leukosit ada dua jenis, yaitu: leukosit granular (eosinofil, basofil dan neutrofil) dan leukosit agranular (limfosit dan monosit). Hitung jenis leukosit atau *differential counting* merupakan salah satu pemeriksaan darah lengkap. Ada lima jenis leukosit, yaitu: eosinofil, basofil, neutrofil (stab dan segmen), limfosit dan monosit. Pemeriksaan *differential counting* (biasa disingkat *diffcount*) menghitung jenis leukosit pada 10 lapang pandang sampai dengan 100 sel yang ditemukan dalam hapusan darah, sehingga satuannya dinyatakan dengan persen (%). Sel yang paling sering ditemukan dalam *differential counting* adalah neutrofil dan limfosit yang mencapai 80% hingga 90% dari total leukosit. *Differential counting* dapat memberikan informasi yang lebih spesifik tentang infeksi dan proses penyakit (Kee, 2007).

Neutrofil merupakan sel yang berperan sebagai pertahanan tubuh pertama pada infeksi akut. Neutrofil mempunyai respon lebih cepat terhadap inflamasi dan cedera jaringan daripada leukosit lainnya. Segmen merupakan neutrofil yang matang / matur, sedangkan stab merupakan neutrofil yang imatur dan



dapat bermultiplikasi cepat pada infeksi akut. Jumlah eosinofil meningkat pada alergi dan penyakit yang disebabkan oleh parasit, misalnya cacing. (Kee, 2007). Basofil meningkat pada orang yang terinfeksi virus. Selain itu basofil juga berperan penting dalam imunitas terhadap cacing (Jatmiko, 2012). Monosit mempunyai peran sebagai pertahanan kedua terhadap infeksi bakteri dan benda asing. Monosit mampu mengonsumsi partikel debris yang lebih besar namun berespons lambat pada infeksi akut dan inflamasi, serta terus berfungsi selama infeksi kronis sebagai fagosit. Limfosit berperan penting dalam sistem imun sebagai limfosit B dan T. Meningkatnya jumlah limfosit (limfositosis) dapat terjadi pada infeksi kronis dan virus. Limfositosis berat dapat disebabkan oleh leukemia limfositik kronis. (Kee, 2007).

#### **4. Alat dan Bahan :**

- 1) Obyek glass
- 2) Pipet tetes
- 3) Jembatan pewarnaan
- 4) Spatula
- 5) Mikroskop
- 6) Sampel darah + EDTA 10 %
- 7) Giemsa induk
- 8) Buffer phosphat pH 6,8
- 9) Methanol / alkohol 96 %
- 10) Minyak imersi
- 11) Tisu

#### **5. Prosedur Pemeriksaan :**

- 1) Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
- 2) Buatlah hapusan darah yang baik dan benar.
- 3) Lakukan pewarnaan menggunakan pewarna giemsa siap pakai.
- 4) Amati hapusan darah dengan mikroskop pada perbesaran lensa obyektif 100 kali.
- 5) Cari area counting (pada daerah  $\pm 1/3$  hapusan darah).
- 6) Tentukan jenis sel leukosit dan menghitung jumlahnya per lapang pandang. Jumlah keseluruhan sel harus 100 karena dinyatakan dalam persen (%).

6. Nilai Normal :

**Tabel Nilai Normal Hitung jenis Leukosit**

Nilai Hitung Jenis leukosit			
Dewasa			Anak
Jenis leukosit	%	$\mu\text{l (mm}^3\text{)}$	Sama dengan dewasa, kecuali
Neutrofil (total)	50 – 70	2500 – 7000	Bayi baru lahir: 61% Usia 1 tahun: 32%
Segmen	50 – 65	2500 – 6500	
Stab	0 – 5	0 – 500	
Eosinofil	1 – 3	100 – 300	
Basofil	0,4 – 1,0	40 – 100	
Monosit	4 – 6	200 – 600	Usia 1 sampai 12 tahun: 4% – 9%
Limfosit	25 – 35	1700 – 3500	Bayi baru lahir: 34% Usia 1 tahun: 60% Usia 6 tahun: 42% Usia 12 tahun: 38%

Sumber: (Kee, 2007)

7. Hasil Pemeriksaan :

- a. Nama pasien : .....
- b. Alamat : .....
- c. Umur : .....
- d. Jenis kelamin : .....
- e. Tanggal pemeriksaan : .....

f. Hasil Differential counting :

Jenis Leukosit	Lapang Pandang										Total ( $\Sigma$ )
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Eosinofil											
Basofil											
Stab											
Segmen											
Limfosit											
Monosit											
<b>Total (<math>\Sigma</math>)</b>											

Eos / Bas / Stab / Seg / Lim / Mon (%)

..... / ..... / ..... / ..... / ..... / ..... (%)

## **8. DAFTAR PUSTAKA :**

- 1) Gandasoebrata R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- 2) Jatmiko SW. 2012. *Peran Basofil dalam Imunitas terhadap Cacing*. *Biomedika* 4 (1): 24-32.
- 3) Kee Joyce LeFever. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik Edisi 6*. Jakarta: EGC.
- 4) Soetopo. 2000. *Penuntun Praktikum Hematologi Untuk Jurusan Analisis Kesehatan*. Surabaya: Jurusan Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Surabaya.
- 5) WHO. 2011. *Pedoman Teknik Dasar untuk Laboratorium kesehatan Edisi 2*. Jakarta : EGC

## B. Praktikum 2

### MAKROHEMATOKRIT

#### 1. Tujuan :

Untuk mengukur konsentrasi eritrosit di dalam darah.

#### 2. Prinsip :

Darah dengan antikoagulan disentrifus dalam jangka waktu dan kecepatan putar tertentu, sehingga sel – selnya terpisah dalam keadaan mampat atau memadat. Persentase volume mampatan sel terhadap darah semula dicatat sebagai hasil pemeriksaan hematokrit atau *packed cell volume* (PCV).

#### 3. Dasar Teori :

Nilai hematokrit adalah volume eritrosit dalam 100 ml darah, dan dinyatakan dalam persen (%). Misalnya, kadar hematokrit adalah 36%, artinya terdapatnya 36 ml eritrosit dalam 100 ml darah. Kadar hematokrit yang rendah umumnya terjadi pada anemia dan leukemia, sedangkan hematokrit meningkat sering ditemukan pada polisitemia vera dan dehidrasi. Seperti hemoglobin, peningkatan kadar hematokrit menunjukkan adanya hemokonsentrasi karena penurunan volume cairan dan peningkatan eritrosit (Kee, 2007).

Pemeriksaan hematokrit ada 2, yaitu metode mikrohematokrit dengan menggunakan tabung kapiler dan metode makrohematokrit dengan menggunakan tabung Wintrobe. Hal yang perlu diperhatikan pada pemeriksaan makrohematokrit adalah kecepatan sentrifugasi. Pemeriksaan makrohematokrit membutuhkan kecepatan sentrifugasi 2300 g selama 30 menit. Pada panjang lengan rotor sentrifus (dari sumbu putar sampai dasar wadah tabung) 15 cm, membutuhkan kecepatan sentrifugasi 3600 rpm. Sedangkan bila panjang lengan sentrifus 20 cm maka diperlukan kecepatan 3100 rpm. Kecepatan sentrifugasi yang tidak tepat akan berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan makrohematokrit (WHO, 2011).

#### 4. Alat dan Bahan :

- 1) Tabung wintrobe
- 2) Pipet tetes
- 3) Timer
- 4) Sentrifus
- 5) Sampel darah + EDTA 10 %
- 6) Tisu

#### 5. Prosedur Pemeriksaan :

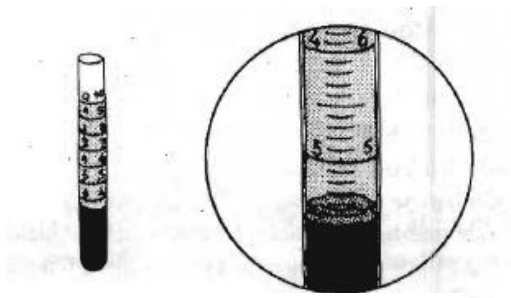
- 1) Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
- 2) Pipet sampel darah EDTA menggunakan pipet tetes, masukkan kedalam tabung wintrobe sampai tepat tanda miniskus pada skala 100 (tidak boleh ada gelembung).
- 3) Sentrifus tabung tersebut pada kecepatan 3600 rpm selama 30 menit.
- 4) Mampatan eritrosit dibaca pada skala, volumenya dinyatakan dalam persen terhadap volume darah.

#### 6. Nilai Normal :

**Tabel Nilai Normal Hematokrit Menurut Kelompok Usia**

Kelompok Usia	Volume packed cell (%)
Bayi baru lahir	50 – 58
Bayi (3 bulan)	35 – 40
Anak – anak (5 tahun)	38 – 44
Perempuan dewasa	37 – 43
Laki – laki dewasa	40 – 50

Sumber: WHO, 2017



Gambar 1. Pengukuran *volume packed cell* (WHO, 2011)



Gambar 2. Pemakaian pipet tetes untuk memasukkan darah ke dalam tabung Wintrobe (WHO, 2011)



**7. Hasil Pemeriksaan :**

- a. Nama pasien : .....
- b. Alamat : .....
- c. Umur : .....
- d. Jenis kelamin : .....
- e. Tanggal pemeriksaan : .....
- f. Hasil makrohematokrit : .....

**8. Daftar Pustaka**

- 1) Gandasoebrata R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- 2) Kee Joyce LeFever. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik Edisi 6*. Jakarta: EGC.
- 3) Soetopo. 2000. *Penuntun Praktikum Hematologi Untuk Jurusan Analis Kesehatan*. Surabaya: Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Surabaya.
- 4) WHO. 2011. *Pedoman Teknik Dasar untuk Laboratorium kesehatan Edisi 2*. Jakarta : EGC.

## C. Praktikum 3

### LAJU ENDAP DARAH (LED)

#### 1. Tujuan :

Untuk mengukur kecepatan mengendapnya sel – sel darah.

#### 2. Metode :

Wintrobe

#### 3. Prinsip :

Darah ditampung di dalam tabung-panjang berskala (dengan antikoagulan), yang diposisikan tegak. Eritrosit akan mengendap di dasar tabung, terpisah dengan lapisan plasma di atasnya. Tinggi kolom plasma, yang diukur 1 jam sesudahnya, menunjukkan laju pengendapan (LED) dan dinyatakan dalam mm/jam.

#### 4. Dasar Teori :

Laju endap darah atau ESR (*erythrocyte sedimentation rate*) adalah laju eritrosit menetap dalam darah yang belum membeku, yang dinyatakan dengan milimeter per jam (mm/jam). Tingkat sedimentasi dipengaruhi oleh ukuran, bentuk dan jumlah eritrosit. Pada darah normal, eritrosit sedikit tersuspensi dalam bentuk plasma. Namun jika terdapat agregat, maka massa eritrosit turun dan laju endap darah cenderung rendah. Pada darah abnormal, eritrosit biasanya membentuk agregat yang disebut *rouleaux*. Hal ini menyebabkan peningkatan massa dan peningkatan laju sedimentasi. Tingkat sedimentasi berbanding lurus dengan berat agregat sel dan berbanding terbalik dengan luas permukaan (Hamid, 2014). Proses mengendapnya eritrosit dibagi menjadi tiga fase, yaitu pembentukan *rouleaux*, sedimentasi dan konsolidasi (Kosasih *et al.*, 2008).

Laju endap darah merupakan pemeriksaan yang tidak spesifik dan akan meningkat pada inflamasi akut, infeksi akut dan kronis, kerusakan jaringan (nekrosis), reumatoid, penyakit kolagen, malignansi dan kondisi stres fisiologis, misalnya kehamilan (Kee, 2007). Nilai laju endap darah menurun (nol atau 1 mm/jam) pada poliglobuli, misalnya polisitemia vera. Laju endap darah

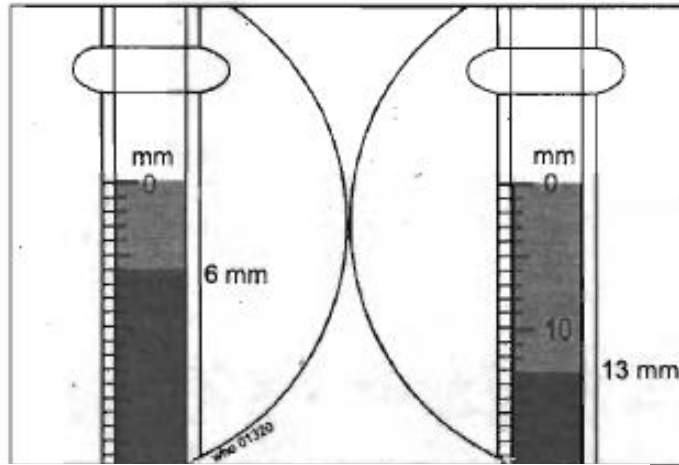
umumnya digunakan untuk memonitor pengobatan penyakit TBC paru dan nekrosis jaringan (Kosasih *et al.*, 2008). Terdapat dua metode dalam pemeriksaan laju endap darah, yaitu : metode Westergreen dan metode Wintrobe. Metode Westergreen menggunakan pipet Westergreen dengan skala 0 – 200 mm. Sedangkan metode Wintrobe menggunakan tabung Wintrobe dengan skala 0 – 100 mm. Hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeriksaan laju endap darah adalah menaruh pipet atau tabung harus pada posisi tegak lurus, karena selisih kecil dari garis vertikal dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan laju endap darah (Gandasoebrata, 2010).

#### **5. Alat dan Bahan :**

- 1) Tabung wintrobe
- 2) Rak tabung wintrobe
- 3) Pipet tetes
- 4) Lidi
- 5) Timer
- 6) Tisu
- 7) Sampel darah + EDTA 10 %

#### **6. Prosedur Pemeriksaan :**

- 1) Pipet darah EDTA dengan pipet tetes, masukkan ke dalam tabung wintrobe, dimulai dari dasar tabung sampai tepat pada tanda “0” di bagian atas tabung (tidak boleh ada gelembung).
- 2) Tempatkan tabung pada raknya dalam posisi tegak lurus.
- 3) Tunggu selama 60 menit.
- 4) Amati hasilnya. Penurunan permukaan endapan darah dicatat panjang plasma dilaporkan sebagai hasil pemeriksaan.



Gambar 1. Mengukur tinggi kolom plasma

## 7. Nilai Normal :

**Tabel 1. Nilai Normal LED \*Berdasarkan Kelompok Usia**

Kelompok Usia	LED (mm/jam)
Dewasa (< 50 tahun)	
Laki – laki	< 15
Perempuan	< 20
Dewasa (> 50 tahun)	
Laki – laki	≥ 20
Perempuan	≥ 30

\*Pada suhu kamar 25°C (Kee, 2007)

## 8. Hasil Pemeriksaan :

- a. Nama pasien : .....
- b. Alamat : .....
- c. Umur : .....
- d. Jenis kelamin : .....
- e. Tanggal pemeriksaan : .....
- f. Hasil LED : .....

## 9. Daftar Pustaka :

- 1) Gandasoebarta R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- 2) Hamid GA. 2012. *Manual of Hematology*. Aden University.

- 3) Kee Joyce LeFever. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik Edisi 6*. Jakarta: EGC.
- 4) Kosasih EN, Kosasih AS. 2008. *Tafsiran Hasil pemeriksaan Laboratorium Klinik Edisi kedua*. Tangerang: Karisma publishing Group.
- 5) Soetopo. 2000. *Penuntun Praktikum Hematologi Untuk Jurusan Analis Kesehatan*. Surabaya: Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Surabaya.
- 6) WHO. 2011. *Pedoman Teknik Dasar untuk Laboratorium kesehatan Edisi 2*. Jakarta : EGC.



## D. Praktikum 4

### PT (PROTHROMBIN TIME)

#### 1. Tujuan :

Untuk tes defisiensi faktor II, V, VII, X yang digunakan untuk mengikuti akibat pengobatan terhadap penderita setelah mendapatkan antikoagulan terapi.

#### 2. Prinsip :

Calcium dalam darah di ikat oleh natrium sitrat atau natrium oksalat sehingga pembekuan darah tercegah. Plasma ditambah dengan campuran tromboplastin dan  $\text{CaCl}_2$  akan terjadi bekuan. Waktu pembekuan plasma setelah penambahan tersebut dilaporkan sebagai waktu plasma protrombin atau *plasma protrombin time* (PPT).

#### 3. Dasar Teori :

Protrombin merupakan faktor II dari faktor koagulasi dan disintesis oleh hati. Protrombin adalah prekursor tidak aktif dalam proses pembekuan, dan diubah menjadi trombin karena aksi tromboplastin yang diperlukan untuk membentuk bekuan darah. Pemeriksaan masa protrombin (PT) berfungsi untuk mengukur kemampuan pembekuan faktor I (fibrinogen), II (protrombin), V, VII dan X. Perubahan faktor V dan VII akan memperpanjang masa protrombin selama 2 detik atau 10% dari nilai normal. Hasil pemeriksaan masa protrombin akan memanjang pada penyakit hati karena sel hati tidak bisa menyintesis protrombin.

Pada tahun 1983, WHO memperkenalkan INR untuk menstandarisasi hasil pemeriksaan PT agar hasilnya dapat dibandingkan dengan berbagai laboratorium (Kosasih *et al.*, 2008). Masa protrombin dijadikan sebagai *International Normalized Ratio* (INR) dan merupakan rancangan untuk memperbaiki proses pemantauan terhadap terapi antikoagulan warfarin. Respons pasien bervariasi terhadap dosis yang sama dari warfarin sehingga INR digunakan sebagai uji yang terstandarisasi internasional untuk masa protrombin (Kee, 2007). Rumus menghitung INR adalah  $(\text{PT pasien} / \text{PT control})^{ISI}$ .

Waktu protrombin memanjang pada defisiensi vitamin K, beberapa penyakit liver (sirosis hati, hepatitis, abses hati, kanker hati), defisiensi koagulasi spesifik dan pengobatan dengan coumarin (Soetopo, 2000). Sedangkan hasil masa protrombin menurun pada penyakit tromboflebitis, infark miokardial dan embolisme pulmonal (Kee, 2007).

#### **4. Alat dan Bahan :**

- 1) Tabung sentrifus
- 2) Sentrifus
- 3) Alat Faal Hemostasis “Teco Coatron M1”
- 4) Kuvet
- 5) Tabung reaksi
- 6) Mikropipet
- 7) Reagen “TEClot PT-S”
- 8) Natrium sitrat
- 9) Sampel : Plasma sitrat (9 bagian darah + 1 bagian Natrium sitrat)
- 10) Tisu

#### **5. Prosedur Pemeriksaan :**

- 1) Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
- 2) Siapkan sampel (plasma sitrat) : 9 bagian darah + 1 bagian Natrium sitrat (3 ml darah + 333  $\mu$ l natrium sitrat), dihomogenkan lalu sentrifus pada kecepatan 2500 rpm selama 10 menit. Plasma yang diperoleh dibuat bahan pemeriksaan.
- 3) Inkubasi reagen PT pada suhu 37°C selama 10 menit.
- 4) Pipet sampel sebanyak 25  $\mu$ l kemudian masukkan ke dalam kuvet. Inkubasi pada suhu 37°C selama 1 – 2 menit.
- 5) Tambahkan reagen PT (37°C) sebanyak 50  $\mu$ l dan tekan tombol “optic”.
- 6) Catat waktu pembekuan dalam satuan detik.



Gambar 1. Alat Faal Hemostasis

**6. Nilai Normal :**

- 10 – 13 detik atau 70 – 100%. INR: 2,0 – 3,0.
- Anak: sama dengan dewasa.

**7. Hasil Pemeriksaan :**

- a. Nama pasien : .....
- b. Alamat : .....
- c. Umur : .....
- d. Jenis kelamin : .....
- e. Tanggal pemeriksaan : .....
- f. Kadar PT : .....

**8. Daftar Pustaka**

- 1) Gandasoebata R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- 2) Kee Joyce LeFever. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik Edisi 6*. Jakarta: EGC.
- 3) Kosasih EN, Kosasih AS. 2008. *Tafsiran Hasil pemeriksaan Laboratorium Klinik Edisi kedua*. Tangerang: Karisma publishing Group.
- 4) Soetopo. 2000. *Penuntun Praktikum Hematologi Untuk Jurusan Analis Kesehatan*. Surabaya: Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Surabaya.

## E. Praktikum 5

### APTT (ACTIVATED PARTIAL THROMBOPLASTIN TIME)

#### 1. Tujuan :

Untuk tes penyaring faktor koagulasi melalui jalur intrinsik kecuali trombosit dan faktor XIII.

#### 2. Prinsip :

Calcium dalam darah penderita diikat oleh antikoagulan yang ditambahkan sehingga koagulasi tercegah. Dalam plasma terdapat semua faktor koagulasi intrinsik kecuali  $Ca^{2+}$  dan trombosit. Dalam plasma ditambahkan  $Ca^{2+}$  untuk mengaktivasi trombosit dalam mensubstitusi phospholipid dan tambahan aktivasi kaolin, terjadi pembekuan (koagulasi). Waktu yang diperlukan bagi plasma untuk membentuk bekuan dilaporkan sebagai APTT.

#### 3. Dasar Teori :

Masa tromboplastin parsial (PTT) digunakan untuk mendeteksi defisiensi pada seluruh faktor pembekuan, kecuali faktor VII dan XII, serta untuk mendeteksi variasi dalam trombosit. Pemeriksaan ini lebih sensitif daripada pemeriksaan masa protrombin dalam mendeteksi defisiensi minor, tetapi tidak sesensitif APTT. Pemeriksaan PTT digunakan untuk memantau terapi heparin. Pemberian dosis heparin akan disesuaikan dengan hasil pemeriksaan PTT (Kee, 2007).

Pemeriksaan APTT perlu dilakukan apabila seseorang yang mendapat antikoagulan oral akan menjalani operasi atau cabut gigi (Kosasih *et al.*, 2008). Pemeriksaan APTT lebih sensitif dalam mendeteksi kelainan faktor pembekuan dari pada pemeriksaan PTT karena aktivator yang ditambahkan secara invitro memperpendek waktu pembekuan, sehingga kelainan minor akan terdeteksi. Pemeriksaan APTT menggunakan reagen tromboplastin yang mengandung aktivator (kaolin, selin atau asam elagik) dan bertujuan untuk mengidentifikasi faktor yang mengalami defisiensi. Kadar APTT mengalami penurunan pada kanker yang meluas, dan akan meningkat pada defisiensi faktor V, VIII

(hemofilia), defisiensi faktor IX (penyakit Christmas), defisiensi faktor X, XI, XII, sirosis hati, defisiensi vitamin K, hipofibrinogenemia, defisiensi protrombin, DIC dan leukemia (Kee, 2007).

#### **4. Alat dan Bahan**

- 1) Tabung sentrifus
- 2) Sentrifus
- 3) Alat Faal Hemostasis “Teco Coatron M1”
- 4) Kuvet
- 5) Tabung reaksi
- 6) Mikropipet
- 7) Reagen “TEClot APTT-S”
- 8) Natrium sitrat
- 9) Sampel : Plasma sitrat (9 bagian darah + 1 bagian Natrium sitrat)
- 10) Tisu

#### **5. Prosedur Percobaan**

- 1) Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
- 2) Siapkan sampel (plasma sitrat) : 9 bagian darah + 1 bagian Natrium sitrat (3 ml darah + 333  $\mu$ l natrium sitrat), dihomogenkan lalu sentrifus pada kecepatan 2500 rpm selama 10 menit. Plasma yang diperoleh dibuat bahan pemeriksaan.
- 3) Inkubasi reagen  $\text{CaCl}_2$  (0,025 M) pada suhu  $37^\circ\text{C}$  selama 10 menit.
- 4) Pipet sampel sebanyak 25  $\mu$ l kemudian masukkan ke dalam kuvet. Inkubasi pada suhu  $37^\circ\text{C}$  selama 1 – 2 menit.
- 5) Tambahkan reagen APTT sebanyak 25  $\mu$ l dan inkubasi selama 3 menit pada suhu  $37^\circ\text{C}$ .
- 6) Tambahkan reagen  $\text{CaCl}_2$  (0,025 M) sebanyak 25  $\mu$ l dan tekan tombol “optic”.
- 7) Catat waktu pembekuan dalam satuan detik.



**6. Nilai Normal :**

- Dewasa: 20 – 35 detik.
- Anak: lebih tinggi dari kadar dewasa.

**7. Hasil Pemeriksaan :**

- a. Nama pasien : .....
- b. Alamat : .....
- c. Umur : .....
- d. Jenis kelamin : .....
- e. Tanggal pemeriksaan : .....
- f. Kadar APPT : .....

**8. Daftar Pustaka :**

- 1) Gandasoebrata R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- 2) Kee Joyce LeFever. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik Edisi 6*. Jakarta: EGC.
- 3) Kosasih EN, Kosasih AS. 2008. *Tafsiran Hasil pemeriksaan Laboratorium Klinik Edisi kedua*. Tangerang: Karisma publishing Group.
- 4) Soetopo. 2000. *Penuntun Praktikum Hematologi Untuk Jurusan Analis Kesehatan*. Surabaya: Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Surabaya.

## **F. Praktikum 6**

### **RESISTENSI KAPILER**

#### **1. Tujuan :**

Untuk mengetahui kekuatan dinding kapiler dalam usaha mencegah perdarahan.

#### **2. Prinsip :**

Darah dibendung dengan memasang sphygmomanometer pada tekanan di antara sistolik dan diastolik di lengan bagian atas. Kemudian dilihat ada atau tidaknya petechiae pada kulit lengan selama 5 menit.

#### **3. Dasar Teori :**

Pemeriksaan resistensi kapiler atau *tourniquet test* juga disebut *Rumpel – Leade test* bertujuan untuk mengukur kekuatan dinding kapiler dalam mencegah perdarahan. Pemeriksaan resistensi kapiler mempunyai hubungan dengan fungsi dan jumlah trombosit (Soetopo, 2000). Pemeriksaan ini menguji ketahanan kapiler darah dengan cara mengenakan pembendungan kepada vena – vena sehingga darah menekan kepada dinding kapiler. Dinding kapiler yang kurang kuat akan rusak oleh pembendungan ini dan darah dari dalam kapiler akan ke luar dari kapiler dan merembes ke dalam jaringan sekitarnya sehingga nampak sebagai bintik merah kecil atau petechiae (Gandasoebrata, 2010).

#### **4. Alat dan Bahan :**

- 1) Stetoscope
- 2) Sphygmomanometer atau tensimeter
- 3) Stopwatch

#### **5. Prosedur Pemeriksaan :**

- 1) Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
- 2) Pasang pengikat tensimeter pada lengan atas kira-kira 5 – 7 cm di atas lengan.

- 3) Ukur tekanan darah diastolik dan sistolik pasien dengan tensimeter kemudian tekanan darah ditahan pada titik tengah antara kedua tekanan darah tersebut.
- 4) Lepaskan ikatan tensimeter kemudian perhatikan permukaan kulit pada daerah permukaan lengan, telapak tangan dan jari pasien terhadap petechiae yaitu, bintik berwarna merah di dalam lingkaran dengan garis tengah 5 cm. Jarak yang terdekat yang dilaporkan adalah kira – kira 4 cm di bawah lipatan lengan.

**6. Interpretasi Hasil :**

- 1) Negatif (-): tidak terdapat petechiae
- 2) Positif 1 (+): timbul beberapa petechiae di permukaan pangkal lengan
- 3) Positif 2 (++) : timbul banyak petechiae di seluruh permukaan pangkal lengan
- 4) Positif 3 (+++) : timbul banyak petechiae di seluruh permukaan lengan dan telapak tangan
- 5) Positif 4 (++++): timbul banyak sekali petechiae di seluruh permukaan lengan, telapak tangan, dan jari muka dan belakang

**7. Nilai Normal :**

Negatif (-) atau jumlah petechiae tidak lebih dari 10

**8. Hasil Pemeriksaan :**

- a. Nama pasien : .....
- b. Alamat : .....
- c. Umur : .....
- d. Jenis kelamin : .....
- e. Tanggal pemeriksaan : .....
- f. Hasil Resistensi kapiler : .....

**9. Daftar Pustaka :**

- 1) Gandasoebrata R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- 2) Soetopo. 2000. *Penuntun Praktikum Hematologi Untuk Jurusan Analis Kesehatan*. Surabaya: Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Surabaya.

## G. Praktikum 7

### FRAGILITAS OSMOTIK

#### 1. Tujuan :

Untuk mengetahui tingkat kerapuhan dinding eritrosit guna membantu menegakkan diagnosa jenis- jenis anemia.

#### 2. Prinsip :

Eritrosit penderita dicampurkan ke dalam sejumlah larutan buffer NaCl dengan konsentrasi yang berbeda. Ketahanan dinding eritrosit untuk menahan masuknya air kedalam sel sehingga berakibat lisis, ditentukan dari persentase eritrosit yang lisis terhadap keseluruhan macam konsentrasi melalui pembacaan fotometris.

#### 3. Dasar Teori :

Tes fragilitas osmotik atau *osmotic fragility test* (OFT) bertujuan mengetahui kemampuan dinding eritrosit untuk bertahan terhadap lisis pada saat eritrosit dimasukkan ke dalam larutan hipotonis. Berdasarkan osmolalitas (konsentrasi) cairan, air secara normal akan mengalami pertukaran antara cairan ekstraseluler dan sel. Cairan eritrosit dan plasma memiliki konsentrasi ionik yang sama, yaitu isotonik. Osmotik terjadi ketika ada ketidakseimbangan salah satu cairan tersebut. Cairan mengalir dari konsentrasi yang lebih rendah ke konsentrasi yang lebih tinggi. Bila eritrosit berada dalam larutan hipotonis maka cairan yang kadar konsentrasinya lebih rendah dari konsentrasi plasma / serum normal akan mengalir ke dalam eritrosit. Hal ini dapat menyebabkan pembengkakan dan akhirnya eritrosit tersebut mengalami ruptur. Pada pemeriksaan ini eritrosit dimasukkan dalam larutan salin dengan konsentrasi yang berbeda. Jika terjadi hemolisis pada cairan salin yang berkonsentrasi sedikit hipotonis (larutan 0,36% - 0,73%) maka hasil fragilitas osmotik akan meningkat (daya tahan eritrosit menurun). Sedangkan hemolisis yang terjadi pada konsentrasi salin yang sangat hipotonis mengindikasikan penurunan fragilitas osmotik. Ketika eritrosit lisis maka hemoglobin akan keluar dari sel, kadar hemoglobin ditentukan secara spektrofotometri dan hasilnya dilaporkan

dalam persentase (%). Hasil dari pemeriksaan fragilitas osmotik yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk grafik dan dibandingkan dengan grafik pada eritrosit normal.

Pada peningkatan fragilitas osmotik, eritrosit umumnya berbentuk sferikal, sedangkan pada penurunan fragilitas, eritrosit berbentuk tipis dan rata (Kee, 2007). Nilai fragilitas osmotik meningkat pada sferositosis herediter, anemia hemolitik autoimun (AIHA), inkompatibilitas ABO dan Rhesus, penyakit hemoglobin C, leukemia limfositik kronis, toksisitas obat zat kimia dan luka bakar. Sedangkan fragilitas akan menurun pada talasemia mayor, talasemia minor, anemia, polisitemia vera, pasca splenektomi dan nekrosis hati (Kiswari, 2014).

#### **4. Alat dan Bahan :**

- 1) Tabung reaksi
- 2) Rak tabung reaksi
- 3) Maat pipet
- 4) Spektrofotometer
- 5) Erlenmeyer
- 6) Sentrifus
- 7) Gelas paret
- 8) Micropipet 50  $\mu$ l
- 9) Larutan induk buffer NaCl :  
NaCl kering 180 gram +  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  27,31 gram +  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  4,86 gram  
+ aquadest add 2000 ml
- 10) Buffer NaCl 1 % : buffer NaCl induk 20 ml + aquadest 180 ml
- 11) Aquadest
- 12) Sampel darah vena dengan antikoagulan heparin, atau darah yang didefibrinasikan

#### **5. Prosedur Pemeriksaan :**

- 1) Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
- 2) Buat darah yang didefibrinasi dengan menggunakan gelas paret, caranya : darah tanpa antikoagulan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang

didalamnya sudah berisi gelas parel 25 – 30 butir (darah 3 ml). Lalu memutarnya secara stabil sampai bekuan darah melekat pada gelas parel. Untuk pemeriksaan digunakan darah yang tidak melekat pada gelas parel.

- 3) Buat satu seri penipisan buffer NaCl 1 % pada tabung – tabung reaksi yang sudah diberi nomor 1 – 14 :

No. tabung	Buffer NaCl (ml)	Aquadest (ml)	Konsentrasi Buffer (%)
1	10,0	0	1,0
2	8,5	1,5	0,85
3	7,5	2,5	0,75
4	6,5	3,5	0,65
5	6,0	4,0	0,60
6	5,5	4,5	0,55
7	5,0	5,0	0,50
8	4,5	5,5	0,45
9	4,0	6,0	0,40
10	3,5	6,5	0,35
11	3,0	7,0	0,30
12	2,0	8,0	0,20
13	1,0	9,0	0,10
14	0	10,0	0

- 4) Kocok larutan penipisan sampai merata.
- 5) Buat satu seri tabung – tabung lain dengan diberi nomor 1 – 14 kemudian masing-masing tabung penipisan dipindahkan ke dalam tabung seri kedua sebanyak 5 ml. Seri tabung kedua ini untuk darah control normal.
- 6) Masukkan darah penderita pada seri penipisan pertama sebanyak masing-masing 0,05 ml dengan mikropipet. Dengan cara yang sama, darah control juga dimasukkan ke dalam seri penipisan kedua masing-masing 0,05 ml.
- 7) Kocok tabung dengan segera secara perlahan – lahan sampai darah tercampur rata.
- 8) Biarkan dalam suhu kamar selama 30 menit. Kemudian sentrifus selama 5 menit pada kecepatan 2000 rpm.
- 9) Pindahkan supernatan ke dalam cuvet dengan hati - hati, lalu baca pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 550 nm.
- 10) Tempatkan titik 0 optical density sebagai blanko, supernatan dari tabung nomor 1 atau 0 % hemolisis. Tabung nomor 14 sebagai patokan hemolisis 100 %.
- 11) Masing-masing supernatan dibaca dan hitung persentasenya sebagai berikut:

$$\% \text{ Hemolisis} = \frac{\text{OD supernatan}}{\text{OD supernatan tabung no.14}} \times 100$$

**6. Nilai Normal :**

**Tabel 1. Batas normal fragilitas osmotik eritrosit**

No. Tabung	Konsentrasi Buffer NaCl	% Hemolisis
1	1,0	0
2	0,85	0
3	0,75	0
4	0,65	0
5	0,60	0
6	0,55	0
7	0,50	0-5
8	0,45	0-45
9	0,40	50-90
10	0,35	90-99
11	0,30	97-100
12	0,20	100
13	0,10	100
14	0	100

**7. Hasil Pemeriksaan :**

- a. Nama pasien : .....
- b. Alamat : .....
- c. Umur : .....
- d. Jenis kelamin : .....
- e. Tanggal pemeriksaan : .....



f. Hasil Fragilitas Osmotik :

No. Tabung	Konsentrasi Buffer NaCl	% Hemolisis	Nilai Absorbance Tabung
1	1,0	.....	.....
2	0,85	.....	.....
3	0,75	.....	.....
4	0,65	.....	.....
5	0,60	.....	.....
6	0,55	.....	.....
7	0,50	.....	.....
8	0,45	.....	.....
9	0,40	.....	.....
10	0,35	.....	.....
11	0,30	.....	.....
12	0,20	.....	.....
13	0,10	.....	.....
14	0	.....	.....

**8. Daftar Pustaka :**

- 1) Gandasoebrata R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- 2) Kee Joyce LeFever. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik Edisi 6*. Jakarta: EGC.
- 3) Kiswari R. 2014. *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta: Erlangga.
- 4) Soetopo. 2000. *Penuntun Praktikum Hematologi Untuk Jurusan Analis Kesehatan*. Surabaya: Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Surabaya.

## H. Praktikum 8

### EVALUASI HAPUSAN DARAH (EHD)

#### 1. Tujuan :

Untuk mengetahui adanya kelainan morfologi dan jumlah sel pada darah penderita.

#### 2. Prinsip :

Hapusan darah yang telah diwarnai diamati dengan mikroskop dengan pembesaran 100 kali lensa obyektif dengan minyak imersi. Dalam pemeriksaan ini dilaporkan adanya kelainan morfologi dan jumlah sel.

#### 3. Dasar Teori :

Pada pengamatan hapusan darah secara mikroskopis, pertama kali yang perlu dilakukan adalah menggunakan lensa objektif perbesaran 10 kali dan 40 kali untuk mencari lapang pandang agar memperoleh gambaran secara umum tentang kualitas dan kuantitas sel dalam sediaan apus tersebut. Pemeriksaan evaluasi hapusan darah dilakukan menggunakan perbesaran lensa objektif 100 kali dengan bantuan minyak imersi guna melihat keseluruhan hapusan darah pada sepertiga bagian terakhir sediaan apus (Freund, 2011).

Hal yang harus diperhatikan pada pelaporan evaluasi hapusan darah, antara lain (Soetopo, 2000):

- Eritrosit:
  - **Size** (ukuran): ukuran normal atau tidak. Contohnya: microcyter, normocyter, macrocyter. Adanya variasi ukuran eritrosit disebut anisocytosis.
  - **Stain** (warna): kandungan hemoglobin relatif yang dapat dilihat pada warna eritrosit. Contohnya: hipocrom, normocrom, hipercrom.
  - **Shape** (bentuk): morfologi eritrosit, misalnya: sickle cell, tear drop cell, burr cell, spherocyt, stomatocyt, ovalocyt atau elliptocyt, target sel dan lain – lain. Adanya variasi ukuran eritrosit disebut poikilocytosis.
  - Adanya *inclusion bodies*, misalnya: pappenheimer bodies, basophilic stippling, howell – jolly bodies, cabot ring, dan lain – lain.

- Formasi eritrosit. Misalnya: *rouleaux*, aglutinasi.
- Leukosit:
  - Gambaran peningkatan jumlah yang ekstrim. Misalnya pada leukemia.
  - Morfologi yang abnormal. Misalnya: ditemukan sel muda, toksik granula, dan lain – lain.
- Trombosit:
  - Kesan peningkatan atau penurunan jumlah.
  - Morfologi yang abnormal. Misalnya: giant trombosit atau ditemukannya megakariosit.

Contoh pelaporan evaluasi hapusan darah (EHD):

1. Preparat A

- Eritrosit : hipocrom normocyter, poikilocytosis (*rouleaux*, *schistocytes*, *teardrop*)
- Leukosit : kesan jumlah menurun, tidak ditemukan sel muda
- Trombosit : kesan jumlah menurun, ditemukan large trombosit

2. Preparat B

- Eritrosit : hipocrom, anisocytosis, poikilocytosis (*teardrop*, *schistocytes*, *oval*, *spherodocyte*, *burr cell*, *crenated cell*)
- Leukosit : kesan jumlah menurun, tidak ditemukan sel muda
- Trombosit : kesan jumlah menurun, ditemukan large trombosit

3. Preparat C → CML (Chronik Myeloblast Leukemia)

- Eritrosit : hipocrom, macrocyter
- Leukosit : kesan jumlah meningkat. sel muda (+) didominasi oleh myeloblast
- Trombosit : kesan jumlah meningkat

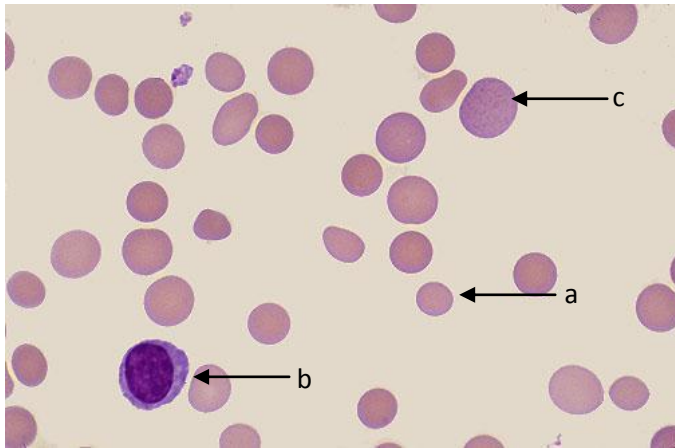
4. Preparat D

- Eritrosit : hipercrom, anisopoikilocytosis, terdapat *teardrop cell*, *ovalocyt*
- Leukosit : kesan jumlah normal
- Trombosit : kesan jumlah menurun

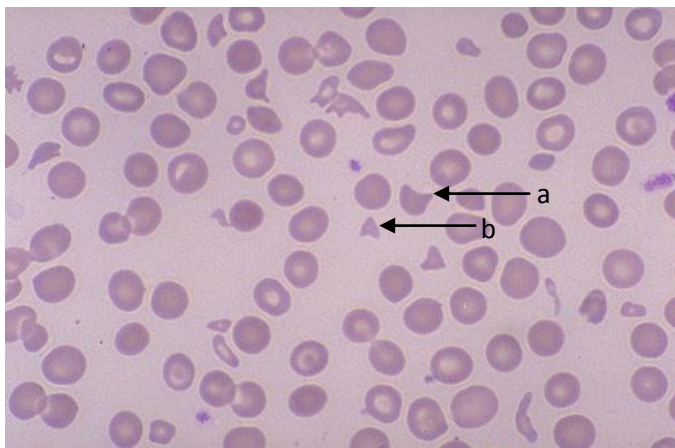
Berikut ini beberapa contoh bentuk sel dalam hapusan darah:



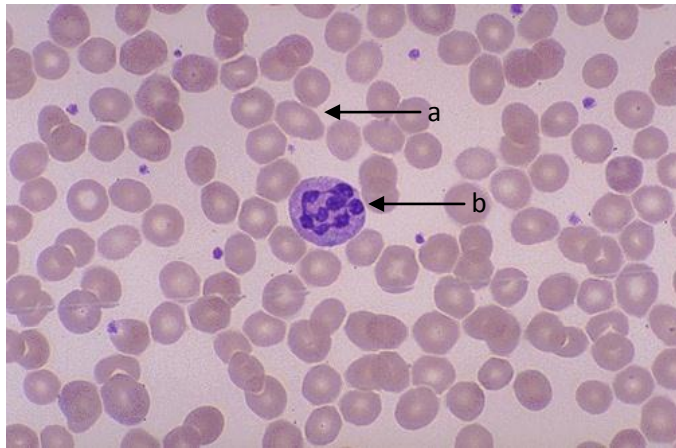
**Gambar 1. Hapusan darah menunjukkan poikilocytosis dan anisocytosis dengan sickle cell (a)**



**Gambar 2. Hapusan darah menunjukkan poikilocytosis, sferosit (a), eritrosit muda (normoblast) (b) dan basophilic stippling (c)**



**Gambar 3. Hapusan darah menunjukkan sejumlah helmet cell (a) dan schistocyt (b) pada darah pasien dengan anemia hemolitik mikroangiopati (MAHA).**



**Gambar 4. Hapusan darah menunjukkan ovalo-macrocytosis (a) dan neutrofil hypersegmented (b) pada anemia megaloblastik**

**4. Alat dan Bahan :**

- 1) Mikroskop
- 2) Hapusan darah yang telah diwarnai
- 3) Minyak imersi

**5. Prosedur Pemeriksaan :**


- 1) Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
- 2) Tetesi hapusan darah yang telah diwarnai dengan minyak imersi.
- 3) Amati dengan mikroskop dengan perbesaran lensa obyektif 100 kali.
- 4) Catat dan laporkan hasil pengamatan.

**6. Hasil Pemeriksaan :**

- a. Nama pasien : .....
- b. Alamat : .....
- c. Umur : .....
- d. Jenis kelamin : .....
- e. Tanggal pemeriksaan : .....
- f. Hasil EHD :
  - Eritrosit : .....
  - Leukosit : .....
  - Trombosit : .....

## 7. Daftar Pustaka :

- 1) Freund M. 2011. *Atlas Hematologi Heckner : Praktikum Hematologi dengan Mikroskop Edisi 11*. Jakarta: EGC.
- 2) Gandasoebrata R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- 3) Hamid GA. 2012. *Manual of Hematology*. Aden University.
- 4) Kee Joyce LeFever. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik Edisi 6*. Jakarta: EGC.
- 5) Soetopo. 2000. *Penuntun Praktikum Hematologi Untuk Jurusan Analis Kesehatan*. Surabaya: Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Surabaya.
- 6) WHO. 2011. *Pedoman Teknik Dasar untuk Laboratorium kesehatan Edisi 2*. Jakarta : EGC.

	Nama PT : Universitas Muhammadiyah Sidoarjo				
	Nama Fakultas : Fakultas Ilmu Kesehatan				
	Nama Prodi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis				
<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER</b>					
Matakuliah: Praktikum Hematologi 4	Kode: DA00450	Rumpun MK: MK Keahlian Berkarya (MKB)	Bobot (SKS): 2	Semester: 6	Tanggal Penyusunan: 22 Februari 2018
OTORISASI	Dosen Pengembang RPS  Andika Aliviameita, S.ST., M.Si.		Koordinator RMK  Andika Aliviameita, S.ST., M.Si.		Ka Prodi:  Puspitasari, S.ST., MPH.
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL (Capaian Pembelajaran Lulusan)				
	S8	Menginternalisasi nilai, norma dan etika akademik			
	S9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri			
	P1	Menguasai teknik sampling dan plebotomi			
	P4	Menguasai pengetahuan tentang validitas hasil pemeriksaan laboratorium sehingga dapat diaplikasikan dalam menilai kelayakan hasil pemeriksaan laboratorium, memutuskan kelayakan hasil pemeriksaan, mendeteksi adanya penyimpangan dalam proses pemeriksaan laboratorium secara teliti dan hati-hati			
	KU1	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, inovatif, bermutu, dan terukur dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan			
	KU9	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan terukur			
	KK1	Mampu merencanakan dan melakukan pengambilan, penanganan dan penilaian terhadap sampel yang diterima			
	KK2	Mampu menerapkan prosedur pemeriksaan sesuai standar			
	KK4	Mampu menilai kelayakan hasil pemeriksaan dengan menggunakan metode standar dan SOP sehingga dapat menentukan hasil pemeriksaan yang valid dan reliabel dalam kondisi standar			
CP-MK	Mahasiswa memiliki keahlian dan keterampilan dalam melakukan pemeriksaan yang berhubungan dengan kelainan darah, morfologi sel darah, analisa pada pemeriksaan hematologi rutin dengan beberapa kasus serta menganalisis hasilnya guna menunjang diagnosis berbagai penyakit				

	M1	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang jenis sel dalam differential counting, pemeriksaan darah lengkap, faal hemostasis, Evaluasi Hapusan Darah (EHD)
	M2	Mahasiswa mampu melakukan pemeriksaan differential counting, hitung jumlah sel darah, pemeriksaan darah lengkap, faal hemostasis, Evaluasi Hapusan Darah (EHD)
	M3	Mahasiswa mampu menganalisis hasil pemeriksaan differential counting, hitung jumlah sel darah, pemeriksaan darah lengkap, faal hemostasis, Evaluasi Hapusan Darah (EHD) guna menunjang diagnosis berbagai penyakit
Deskripsi singkat MK	Mata kuliah ini berkaitan dengan keahlian dan keterampilan dalam melakukan pemeriksaan yang berhubungan dengan kelainan darah, morfologi sel darah, analisa pada pemeriksaan hematologi rutin dengan beberapa kasus serta menganalisis hasilnya guna menunjang diagnosis berbagai penyakit.	
Materi Pembelajaran	Differential counting, pemeriksaan darah lengkap (hematokrit, laju endap darah), faal hemostasis (fragilitas osmotik, PPT, APTT, resistensi kapiler), Evaluasi Hapusan Darah (EHD)	
Pustaka	Utama	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kee Joyce LeFever. 2007. <i>Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik Edisi 6</i>. Jakarta: EGC.</li> <li>2. Kosasih EN, Kosasih AS. 2008. <i>Tafsiran Hasil pemeriksaan Laboratorium Klinik Edisi kedua</i>. Tangerang: Karisma publishing Group.</li> <li>3. Gandasoebata R. 2010. <i>Penuntun Laboratorium Klinik</i>. Jakarta: Dian Rakyat</li> <li>4. Soetopo. 2000. <i>Penuntun Praktikum Hematologi Untuk Jurusan Analis Kesehatan</i>. Surabaya: Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Surabaya.</li> <li>5. WHO. 2011. <i>Pedoman Teknik Dasar untuk Laboratorium kesehatan Edisi 2</i>. Jakarta : EGC</li> </ol>
	Pendukung	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Freund M. 2011. <i>Atlas Hematologi Heckner : Praktikum Hematologi dengan Mikroskop Edisi 11</i>. Jakarta: EGC.</li> <li>7. Hamid GA. 2012. <i>Manual of Hematology</i>. Aden University</li> <li>8. Kiswari R. 2014. <i>Hematologi dan Transfusi</i>. Jakarta: Erlangga.</li> </ol>
Media Pembelajaran	Perangkat lunak	Kurikulum
	Perangkat Keras	Laboratorium, modul praktikum, whiteboard, spidol
Team Teaching	Andika Aliviameita, S.ST., M.Si.	
Mata kuliah Prasyarat	Praktikum Hematologi 3	



Minggu Ke-	Sub-CP-MK (Kemampuan Akhir yang diharapkan)	Indikator	Kriteria Bentuk dan Penilaian	Metode Pembelajaran (Estimasi Waktu)	Materi Pembelajaran (Pustaka)	Bobot Penilaian (%)
1-2	Memiliki keahlian dan keterampilan dalam melakukan pemeriksaan differential counting serta dapat menganalisis hasilnya guna menunjang diagnosis berbagai penyakit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menjelaskan jenis sel darah dalam pemeriksaan differential counting</li> <li>2. Mampu menjelaskan dan melakukan pemeriksaan differential counting</li> <li>3. Mampu menganalisis hasil pemeriksaan differential counting</li> </ol>	Tes: Lisan  Non tes: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kehadiran</li> <li>2. Aktivitas mahasiswa di laboratorium</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah (2x10 menit)</li> <li>2. Praktikum (2x190 menit)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jenis sel dalam pemeriksaan differential counting</li> <li>2. Pemeriksaan differential counting</li> <li>3. Analisis hasil Pemeriksaan differential counting</li> </ol>	10%
3-4	Memiliki keahlian dan keterampilan dalam melakukan pemeriksaan makrohematokrit serta dapat menganalisis hasilnya guna menunjang diagnosis berbagai penyakit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menjelaskan tentang definisi dan fungsi pemeriksaan makrohematokrit</li> <li>2. Mampu melakukan pemeriksaan makrohematokrit</li> <li>3. Mampu menganalisis hasil pemeriksaan makrohematokrit</li> </ol>	Tes: Lisan  Non tes: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kehadiran</li> <li>2. Aktivitas mahasiswa di laboratorium</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah (2x10 menit)</li> <li>2. Praktikum (2x190 menit)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definisi dan fungsi pemeriksaan makrohematokrit</li> <li>2. Pemeriksaan makrohematokrit</li> <li>3. Analisis hasil pemeriksaan makrohematokrit</li> </ol>	10%
5-6	Memiliki keahlian dan keterampilan dalam melakukan pemeriksaan laju endap darah metode Wintrobe serta dapat menganalisis hasilnya guna menunjang diagnosis berbagai penyakit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menjelaskan tentang definisi dan fungsi laju endap darah metode Wintrobe</li> <li>2. Mampu melakukan pemeriksaan laju endap darah metode Wintrobe</li> <li>3. Mampu menganalisis hasil pemeriksaan laju endap darah metode Wintrobe</li> </ol>	Tes: Lisan  Non tes: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kehadiran</li> <li>2. Aktivitas mahasiswa di laboratorium</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah (2x10 menit)</li> <li>2. Praktikum (2x190 menit)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definisi dan fungsi laju endap darah metode Wintrobe</li> <li>2. Pemeriksaan laju endap darah metode Wintrobe</li> <li>3. Analisis hasil pemeriksaan laju endap darah metode Wintrobe</li> </ol>	5%
7,9	Memiliki keahlian dan keterampilan dalam melakukan pemeriksaan PT dan APTT serta dapat menganalisis hasilnya guna menunjang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menjelaskan tentang definisi dan fungsi pemeriksaan PT dan APTT</li> <li>2. Mampu melakukan pemeriksaan PT dan APTT</li> </ol>	Tes: Lisan  Non tes: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kehadiran</li> <li>2. Aktivitas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah (2x10 menit)</li> <li>2. Praktikum (2x190 menit)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definisi dan fungsi pemeriksaan PT dan APTT</li> <li>2. Pemeriksaan PT dan APTT</li> </ol>	10%

	diagnosis berbagai penyakit	3. Mampu menganalisis hasil pemeriksaan PT dan APTT	mahasiswa di laboratorium		3. Analisis hasil pemeriksaan PT dan APTT	
8	UTS: melakukan validasi hasil penilaian, evaluasi dan perbaikan proses pembelajaran selanjutnya					
10-11	Memiliki keahlian dan keterampilan dalam melakukan pemeriksaan resistensi kapiler serta dapat menganalisis hasilnya guna menunjang diagnosis berbagai penyakit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menjelaskan tentang definisi dan fungsi pemeriksaan resistensi kapiler</li> <li>2. Mampu melakukan pemeriksaan resistensi kapiler</li> <li>3. Mampu menganalisis hasil pemeriksaan resistensi kapiler</li> </ol>	<p>Tes: Lisan</p> <p>Non tes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kehadiran</li> <li>2. Aktivitas mahasiswa di laboratorium</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah (2x10 menit)</li> <li>2. Praktikum (2x190 menit)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definisi dan fungsi pemeriksaan resistensi kapiler</li> <li>2. Pemeriksaan resistensi kapiler</li> <li>3. Analisis hasil pemeriksaan resistensi kapiler</li> </ol>	5%
12-13	Memiliki keahlian dan keterampilan dalam melakukan pemeriksaan fragilitas osmotik serta dapat menganalisis hasilnya guna menunjang diagnosis berbagai penyakit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menjelaskan tentang definisi dan fungsi pemeriksaan fragilitas osmotik</li> <li>2. Mampu melakukan pemeriksaan fragilitas osmotik</li> <li>3. Mampu menganalisis hasil pemeriksaan fragilitas osmotik</li> </ol>	<p>Tes: Lisan</p> <p>Non tes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kehadiran</li> <li>2. Aktivitas mahasiswa di laboratorium</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah (2x10 menit)</li> <li>2. Praktikum (2x190 menit)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definisi dan fungsi pemeriksaan fragilitas osmotik</li> <li>2. Pemeriksaan fragilitas osmotik</li> <li>3. Analisis hasil pemeriksaan fragilitas osmotik</li> </ol>	10%
14-15	Memiliki keahlian dan keterampilan dalam melakukan pemeriksaan Evaluasi Hapusan Darah (EHD) serta dapat menganalisis hasilnya guna menunjang diagnosis berbagai penyakit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menjelaskan tentang definisi dan fungsi pemeriksaan evaluasi hapusan darah</li> <li>2. Mampu menganalisis hasil pemeriksaan evaluasi hapusan darah</li> </ol>	<p>Tes: Lisan</p> <p>Non tes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kehadiran</li> <li>2. Aktivitas mahasiswa di laboratorium</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah (2x10 menit)</li> <li>2. Praktikum (2x190 menit)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definisi dan fungsi pemeriksaan evaluasi hapusan darah</li> <li>2. Analisis hasil pemeriksaan evaluasi hapusan darah</li> </ol>	10%
16	UAP (Ujian Akhir Praktikum)					