

MODUL PRAKTIKUM HEMATOLOGI II



Oleh:
Sabarina Elprida Manik, A.MAK, SKM, M.Pd.

2023



**NAMA INSTITUSI UNIVERSITAS
BINAWAN
NAMA JURUSAN / PRODI ATLM
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Modul : Hematologi II
Matakuliah : Hematologi II
Kode Matakuliah/SKS : TLM20111434
Nama Penulis : Sabarina Elprida Manik, A.MAK, SKM, M.Pd
NIP/NIDN : 432260719 / 0324047106
Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis

Jakarta, 10 Agustus 2023

Menyetujui,

Ketua Prodi



Nicolaus Sri Widada, S.Pd., M.Kes
NIP.0321088304

Tim Penyusun

Sabarina Elprida M.A.MAK,SKM, M.Pd
NIP. 432260719

Pimpinan Institusi



Dr. Mia Srimati, S.Gz., M.Si
NIP. 32126091

TIM PENYUSUN MODUL

MODUL PRAKTIKUM HEMATOLOGI I

Penulis:

Sabarina Elprida Manik A.MAK., SKM., M.Pd

Cover & Layout

Alamat

Jln Raya Kalibata

Email: Email: sabrina.elfrida@binwan.ac.id

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan kasihnya penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Modul Praktikum Hematologi II.

Praktikum Hematologi II merupakan penuntun dari mata kuliah Hematologi II yang diajarkan pada semester 4 oleh prodi ATLM Universitas Binawan. Penyusunan buku penuntun praktikum ini tujuannya untuk membantu mahasiswa agar lebih mudah mendalami praktikum, menambah keterampilan dan kompetensi di lab Patologi Klinik.

Tersusunnya Modul ini berkat masukan dari berbagai pihak untuk itu penyusun mengucapkan banyak terimakasih. Upaya secara berkesinambungan terus menerus untuk menyempurnakan menjadi kewajiban penyusun, oleh karena itu sangat kami terima kritik dan saran untuk perbaikan selanjutnya.

Dengan segala kerendahan hati penyusun menyadari modul ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu butuh kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Semoga modul ini mampu sebagai sumbangsih pemikiran untuk meningkatkan mutu pengajaran di Prodi Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan dan masyarakat akademis pada umumnya.

Jakarta, 10 Agustus 2023



Sabarina Elprida Manik A.MAK., SKM., M.Pd

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	Error! Bookmark not defined.
Tim Penyusun Modul.....	3
Prakata	4
Daftar Isi	5
Daftar Tabel	6
Daftar Gambar	7
Bab I Pendahuluan	8
Tata Tertib Praktikum	9
B. Selama Praktikum Berlangsung Mahasiswa Wajib Mematuhi :	9
C. Setelah Praktikum	9
Pemeriksaan Laju Endap Darah (Led)	10
Praktikum I Pemeriksaan Laju Endap Darah (Led).....	13
Praktikum Ii Pemeriksaan Laju Endap Darah (Led).....	16
Praktikum Iii Pemeriksaan Laju Endap Darah (Led).....	19
Pemeriksaan Hematocrit (Hct)	21
Praktikum Iv Pemeriksaan Hematocrit (Hct)	22
Praktikum V Pemeriksaan Hematocrit (Hct).....	25
Pemeriksaan Nilai Rata-Rata (Ner)	28
Praktikum Vi Pemeriksaan Nilai Rata-Rata (Ner).....	30
Pemeriksaan Hitung Jenis Sel Sediaan Hapusan Darah (Sad).....	34
Praktikum Vii Pemeriksaan Hitung Jenis Sel Sediaan Hapusan Darah (Sad).....	38
Praktikum Viii Pemeriksaan Darah Lengkap	41
Praktikum Viii Pemeriksaan Darah Lengkap	44
Kelainan Leukosit	51

DAFTAR TABEL

Table 1 Tabel Penuntun Praktikum I	13
Table 2Tabel Pelaporan Praktikum I	15
Table 3 Tabel Penuntun Praktikum II.....	16
Table 4 Tabel Pelaporan Praktikum II.....	18
Table 5 Tabel Penuntun Praktikum III	19
Table 6 Tabel Pelaporan praktikum III.....	20
Table 7 Penuntun Praktikum IV	22
Table 8 Hasil Pelaporan Praktikum IV	24
Table 9 Penuntun Praktikum V	25
Table 10 Hasil Pelaporan Praktikum IV	27
Table 11 Penuntun Praktikum V	30
Table 12 Hasil Pelaporan Praktikum IV	33
Table 13 Penuntun Praktikum VI.....	38
Table 14Hasil Pelaporan Praktikum Vi	40
Table 15 Penuntun Praktikum VII.....	41
Table 16 Hasil Pelaporan Praktikum VII.....	43
Table 17 Hasil Pelaporan Praktikum VIII	46
Table 18 TABEL KELAINAN ERITROSIT	47

DAFTAR GAMBAR

BAB I PENDAHULUAN

Hematologi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *haima*, yang berarti darah, dan *logos* yang berarti ilmu. Dengan demikian, hematologi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang darah. Hematologi adalah cabang ilmu kedokteran penyakit dalam, yang mempelajari gangguan, diagnosis, pengobatan, dan pencegahan penyakit yang menyerang darah serta komponen-komponennya, yang meliputi sel darah, protein darah, hemoglobin, trombosit, dan pembuluh darah, serta organ yang memproduksi darah, yaitu sumsum tulang dan limpa. Di laboratorium klinik, pemeriksaan hematologi dapat dilakukan secara manual maupun otomatisasi. Metode manual memakan waktu yang cukup lama dan tidak menunjukkan ketelitian serta ketepatan yang baik sehingga sangat bergantung pada kemampuan petugas laboratorium yang melakukan pengujian. Saat ini, dengan perkembangan teknologi dalam bidang laboratorium klinik, dihitung dengan alat *blood cell center*, yang disebut dengan metode otomatisasi. *Dengan alat ini, pemeriksaan menjadi lebih cepat dan memiliki ketelitian yang baik.*

Tujuan dan Fungsi Pemreriiksaan Hematologi

Pemeriksaan hematologi merupakan pemeriksaan yang berhubungan dengan sel-sel darah dan biokimia darah. Pemeriksaan ini merupakan jenis pemeriksaan yang paling banyak diminta para klinisi untuk pemeriksaan awal. tujuan pemeriksaan ini adalah sebagai berikut.

1. Menetapkan diagnosis penyakit yang berhubungan dengan sel-sel darah atau menginformasi dugaan klinis. Misalnya, penetapan kadar hemoglobin untuk penetapan klinis anemia.
2. Skrining suatu penyakit yang berhubungan dengan darah.
3. Pengelolaan dan pengendalian penyakit yang berhubungan dengan darah.
4. Menentukan jenis terapi dan pengobatan.
5. Memberikan gambaran perjalanan penyakit.
6. Memberikan gambaran status kesehatan.

TATA TERTIB PRAKTIKUM

A. ATURAN YANG DI WAJIBKAN

1. Sebelum praktek di mulai mahasiswa sudah datang 10 menit sebelum perkaktek di mulai.
2. Keterlambatan kedatangan 15 menit tanpa alasan yang tidak tepat dianggap tidak hadir dan tidak di perkenankan mengikuti praktikum
3. Meletakkan sepatu pada tempat yang telah di siapkan.
4. Memakai sandal yang telah di siapkan
5. Menyiapkan laporan awal , bagan prosedur kerja dan laporan kerja
6. Meletakkan tas dan peralatan lainnya ditempat yang sudah disiapkan
7. Mengisi daftar hadir
8. Memakai APD
9. Mempersiapkan peralatan sesuai dengan kebutuhan praktikum
10. Memeriksa peralatan sebelum di digunakan.
11. Selama dalam perjalanan praktek apabila ada peralatan yang pecah atau rusak mahasiswa hajib mengganti

B. SELAMA PRAKTIKUM BERLANGSUNG MAHASISWA WAJIB MEMATUHI :

1. Memakai Jas Laboratorium
2. Dilarang makan dan minum
3. Dilarang menggunakan HP selama berlangsung praktikum
4. Membuang Limbah secara terpisah antara limbah INFEKSIUS dan NON INFEKSIUS
5. Memuang spuit pada tempat yang telah di siapkan Box Safety

C. SETELAH PRAKTIKUM

1. Menyimpan peralatan setelah selesai praktikum ditempat semula
2. Membersihkan meja dengan Desinfektan setelah selesai praktikum
3. Membuat laporan
4. Menyerahkan laporan
5. Mencuci tangan dengan 5 langkah
6. Meninggalkan laboratorium dengan seijin dosen pembimbing atau CI
7. Meletakkan sandal pada tempatnya setelah praktikum selesai.

Jakarta, 10 Agustus 2022

Sabarina Elfrida Manik SKM, M.Pd

PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED)

Pemeriksaan Laju Endap Darah A. Metode Westergreen Pemeriksaan Laju Endap Darah metode Westergreen sudah ditetapkan oleh International Council for Standardization in Haematology (ICSH) sebagai standar pemeriksaan LED di seluruh dunia. Pemeriksaan LED metode Westergreen ini menggunakan sampel darah whole blood dengan antikoagulan NaCl 0,9% yang perbandingannya 4:1 dan selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung khusus yaitu tabung Westergreen dibiarkan 1 jam dalam kondisi tegak lurus. Kelemahan pada metode ini yaitu waktu yang dibutuhkan cukup lama yaitu maksimal 1 jam, selain itu resiko terpajannya petugas laboratorium cukup besar karena terpapar bahan infeksius.

Prinsip pemeriksaan LED metode Westergreen yaitu darah dengan antikoagulan dimasukkan kedalam tabung khusus (westergreen) yang diletakkan tegak lurus dan dibiarkan selama 1 jam, maka eritrosit akan mengendap. : Nilai normal Wanita 0-15 mm/jam dan Pria : 0-10mm/jam gandasoebrata, 2007 B. Metode Wintrobe Pemeriksaan laju endap darah metode wintrobe menggunakan sampel darah dengan antikoagulan EDTA dengan perbandingan darah vena 1 ml ditambah 10 ul EDTA 10 %. Nilai normal Wanita 0-20 mm/jam dan Pria 0-10 mm/jam. C. Metode Automatic Pemeriksaan LED metode Automatic menggunakan sampel darah vena dengan antikoagulan EDTA.

Prinsip pemeriksaan LED metode Automatic yaitu darah yang dikumpulkan di dalam kuvet khusus kemudian dibiarkan untuk mengendap didalam alat. Dengan bantuan 12 sensor digital (opto electronic unit) alat secara otomatis menentukan tingkat endapan eritrosit, mengikuti data mana yang diproses dan secara otomatis dicetak dalam layar dalam waktu 20 menit dengan satuan mm/jam. Nilai normal : Wanita : 0-15 mm/jam dan Pria : 0-10 mm/jam (Disease Diagnostic Senese S.p.a Vesmatic-Easy Automatic Instrument). Automatic dengan alat ESR (Erythrocyte Sedimentation Rate) ➤ Metode : Automatic ➤ Tujuan : Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat untuk pemeriksaan laju endap darah ➤

Prinsip : Komponen pendeteksi merupakan satu set sensor fotoelektrik yang dapat melakukan deteksi secara berkala untuk 20 sample. Saat memasukan sample ke saluran, detektor segera merespons dan mulai menguji. Detektor dapat memindai sampel semua saluran dengan gerakan detektor berkala, yang memastikan kapan tingkat cairan berubah, detektor dapat mengumpulkan sinyal perpindahan tepat setiap saat dan menyimpan sinyal dalam sistem komputer bawaan.42 ➤

Alat : ESR Analyzer SD-100 dan tabung LED ➤

Bahan : Darah vena ➤

Cara Kerja Alat :

1. Menyalakan alat dengan menekan tombol power yang ada di belakang alat, pada layar akan muncul [Self-Checking screen]. 14 Setelah Self Checking selesai, alat akan masuk ke menu utama [main screen] → Tekan Tombol kemudian akan muncul menu pemeriksaan [ESR/HCT Screen].
2. Masukkan darah yang sudah mengandung anticoagulant kedalam tabung sedimentasi sampai dengan tanda batas kemudian tutup tabung.
3. Masukkan tabung ke dalam lubang pemeriksaan, alat akan mengeluarkan suara tanda pemeriksaan dimulai.
4. Setelah ESR selesai, keluarkan, tabung, masukan kedalam centrifuge putar dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit. Setelah diputar, masukkan kembali kedalam lubang pemeriksaan dengan urutan yang sama pada waktu pemeriksaan ESR kemudian mulai pemeriksaan HCT.
5. Tekan tombol untuk kembali ke [main screen] → tekan tombol untuk periksa ESR kembali.
6. Print otomatis dapat di atur menggunakan tombol yang ada dibelakang alat, bila print otomatis diaktifkan, hasil print-out akan keluar setelah selesai pemeriksaan.
7. Matikan alat dengan menekan tombol yang ada di belakang alat.


Faktor-faktor yang mempengaruhi Nilai Laju Endap Darah

- A. Faktor Eritrosit 15 Kecepatan pengendapan eritrosit merupakan faktor yang mempengaruhi nilai LED. Pengendapan eritrosit disebabkan oleh perubahan permukaan eritrosit yang menyebabkan eritrosit saling menyatu dan mengendap. Handayani 2017
- B. Faktor Plasma Faktor yang mempengaruhi nilai LED salah satunya yaitu plasma adalah protein yang mempunyai muatan positif dan dapat menjadikan muatan eritrosit menjadi netral dan menyebabkan terjadinya agregasi atau endapan eritrosit
- C. Faktor Teknik Faktor teknik dalam pemeriksaan LED juga dapat mempengaruhi hasil diantaranya yaitu, posisi tabung dimana posisi tabung pada pemeriksaan LED metode Westergreen harus tegak lurus pada keadaan miring akan mempengaruhi hasil 30% lebih tinggi. Selain itu pemakaian antikoagulan berlebih dapat mengakibatkan nilai LED tinggi palsu serta penundaan pemeriksaan yang ditunda lebih dari 2 jam akan membuat bakteri lebih banyak sehingga eritrosit mudah lisis dan menyebabkan nilai LED tinggi. Gandasoebarta, 2013
- D. Faktor Fisik Suhu atau temperatur merupakan faktor fisik yang berperan dalam pemeriksaan LED. Suhu yang tinggi akan mempercepat pengendapan eritrosit, sebaliknya suhu yang rendah akan memperlambat pengendapan eritrosit. Suhu yang optimum dan ideal yaitu 22-27°C. Darah yang disimpan dilemari pendingin akan menyebabkan penurunan laju pengendapan darah secara signifikan dikarenakan viskositas plasma yang signifikan. Agustina 2015
- E. Faktor Fisiologi Pada pasien dalam kondisi hamil atau anemia dapat mengakibatkan nilai LED tinggi disebabkan peningkatan fibrinogen Riswanto 2009. 16 Nilai LED dapat meningkat salah satunya yaitu

nilai eritrosit kurang dari normal, ukuran eritrosit lebih besar sehingga lebih eritrosit lebih cepat membentek roeleux. Peningkatan roeleux juga dapat disebabkan karena peningkatan fibrinogen dalam darah sehingga nilai LED juga mengalami peningkatan. Selama proses inflamasi/peradangan akut, infeksi kronis, kerusakan jaringan (nekrosis), rheumatoid, stress LED juga mengalami peningkatan Selain peningkatan nilai, LED juga dapat menurun diantaranya disebabkan oleh leukositosis, polisitemia vera, abnormalitas protein.

PRAKTIKUM I PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED)

Table 1 Tabel Penuntun Praktikum I

	PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED)	
	PRAKTIKUM I	MATA KULIAH WAJIB TLM 2021
		Hari :
		Pukul :
Dosen Pengampu :		
1. Sabarina Elprida Manik SKM M.Pd		
2. Suparlan Hadi MARS		
3. dr Dian Eka SpPk		
Jenis Pemeriksaan	Laju Endap Darah (LED)	
Metode	Westergreen	
Tujuan	1. Menentukan seberapa cepat eritrosit mengendap selama satu jam akibat adanya perubahan komponen dalam darah akibat masalah klinik 2. Untuk membandingkan hasil pemeriksaan laboratorium lain guna mendiagnosis kondisi inflamasi.	
Prinsip pemeriksaan	Penambahan antikoagulan NaCl 0,9 % dalam darah EDTA dengan perbandingan tertentu akan mengencerkan darah dan dimasukkan dalam tabung Westergren yang diletakkan tegak lurus dalam waktu tertentu, maka sel – sel darah akan mengendap karena perbedaan berat jenis. Jumlah milimeter darah merah yang mengendap selama satu jam dinyatakan sebagai nilai LED dalam satuan mm\ jam.	
Alat-alat	1. Tabung Westergren 2. Rak tabung Westergren	3. Bulb (karet penghisap)
Bahan Pemeriksaan	1. NaCl 0,9 % atau Na Citrat 3,8 % 2. Darah EDTA	

<p>Cara Kerja</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pipet larutan dengan tabung westerggren NaCl 0,9 % 1 bagian (50 mm) kedalam tabung widal 2. Pipet spesimen darah EDTA dengan tabung westerggren 4 bagian darah (200 mm) kedalam tabung widal 3. Pipet suspensi darah dengan tabung Westerggren sampai angka 0 4. Letakkan tegak lurus tabug Westerggren padarak tabung atau penyangga tabung Westerggren dengan posisi tegak lurus pada tmpat yang rata dan jauh dari getaran dalam suhu kamar. 5. Biarkan selam 1 jam 6. Ukur tinggi plasma dalam mm dari tanda batas 0 sa pai tanda batas eritrosit mengendap .Catat dan laporkan sebagai nilai LED dalam satuan mm/ jam
<p>CATATAN</p>	<p>Nilai Normal :</p> <p>Bayi baru lahir : 0 – 2 mm /jam</p> <p>Anak : 0 – 10 mm /jam</p> <p>Pria dewasa < 50 Tahun : 0 – 15 mm /jam</p> <p>Pria dewasa > 50 Tahun : 0 – 20 mm /jam</p> <p>Wanita Dewasa < 50 Tahun : 0 – 20 mm / jam</p> <p>Wnita Dewasa : > 50 Tahun : 0 – 30 mm / jam</p> <p>1. Penurunan LED Polisitemia Vera ,CHF ,Anemia sel sabit Mononukleusosis infeksius , defisiensi faktor V,Atritis degeneratif , Angina pektoris.</p> <p>2. Peningkatan LED AR, Demam reumatik , MIA Akut , kanker (lambung , kolon, payudara ,hati dan ginjal, Penyakit Hodgkin ,Mieoloma multiple , Limposarkoma, Endokarditis bacterial , Gout , Hepatitis ,Sirosis hati , penyakit inflamasi panggul akut , Sifillis , Tuberculosis (TBC) ,Glomerulonefritis ,SLE, Penyakit hemolitik pada bayi baru lahir (eritroblastosis fetalis), kehamilan (trisemester ke dua dan ke tiga).</p>

LEMBAR PELAPORAN MAHASISWA

Table 2Tabel Pelaporan Praktikum I

I.PRA ANALITIK	TANGAL :
Nama pasien : No.Registrasi : Jenis klamin : Tanggal Lahir :	Dokter pengirim : Bagian : Diagnosa :
Alat dan Bahan :	
II. ANALITIK	
Cara kerja	
III.POST ANALITIK	
Praktikan	Pembimbing
()	()

PRAKTIKUM II PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED)

Table 3 Tabel Penuntun Praktikum II

PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED)			
	PRAKTIKUM II		
	MATA KULIAH WAJIB TLM 2011328		
	Hari :		
	Pukul :		
	Dosen Pengampu : 2. Sabarina Elprida Manik SKM M.Pd		
Jenis Pemeriksaan	Laju Endap Darah (LED)		
Metode	Wintrobe		
Tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan seberapa cepat eritrosit mengendap selama satu jam akibat adanya perubahan komponen dalam darah akibat masalah klinik 2. Untuk membandingkan hasil pemeriksaan laboratorium lain guna mendiagnosis kondisi inflamasi. 		
Prinsip pemeriksaan	Darah EDTA dalam tabung Wintrobe yang didiamkan tegak lurus dalam waktu tertentu, maka sel – sel darah akan karena perbedaan berat jenis. Jumlah milimeter darah yang mengendap selama 1 jam dinyatakan sebagai nilai LED dalam satuan mm / per jam		
Alat-alat	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tabung Wintrobe 2. Rak tabung Wintrobe </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 3. Pipet </td> </tr> </table>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tabung Wintrobe 2. Rak tabung Wintrobe 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Pipet
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tabung Wintrobe 2. Rak tabung Wintrobe 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Pipet 		
Bahan Pemeriksaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Darah EDTA 		
Cara Kerja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masukkan darah ke dalam tabung Wintrobe sampai tanda 0 atau 10 2. Letakkan tabung Wintrobe dengan posisi tegak lurus pada rak tabung 3. Setelah 1 jam, ukur tinggi plasma dalam mm, Catat dan laporkan sebagai nilai LED dalam satuan mm / jam 		

CATATAN	<p>Nilai Normal :</p> <p>Bayi baru lahir : 0 – 2 mm /jam</p> <p>Anak : 0 – 10 mm /jam</p> <p>Pria dewasa < 50 Tahun : 0 – 15 mm /jam</p> <p>Pria dewasa > 50 Tahun : 0 – 9 mm /jam</p> <p>Wanita Dewasa < 50 Tahun : 0 – 15 mm / jam</p> <p>Wanita Dewasa : > 50 Tahun : 0 – 15 mm / jam</p>
----------------	--

LEMBAR PELAPORAN MAHASISWA

Table 4 Tabel Pelaporan Praktikum II

I.PRA ANALITIK	TANGAL :
Nama pasien : No.Registrasi : Jenis klamin : Tanggal Lahir :	Dokter pengirim : Bagian : Diagnosa :
Alat dan Bahan :	
II. ANALITIK	
Cara kerja	
III.POST ANALITIK	
Praktikan	Pembimbing
()	()

PRAKTIKUM III PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED)

Table 5 Tabel Penuntun Praktikum III

PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED)	
	PRAKTIKUM III
	MATA KULIAH WAJIB TLM 2011328
	Hari :
	Pukul :
	Dosen Pengampu : 1. Sabarina Elprida Manik SKM M.Pd
Jenis Pemeriksaan	Laju Endap Darah (LED)
Metode	Otomatis
Tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan seberapa cepat eritrosit mengendap selama satu jam akibat adanya perubahan komponen dalam darah akibat masalah klinik 2. Untuk membandingkan hasil pemeriksaan laboratorium lain guna mendiagnosis kondisi inflamasi.
Prinsip pemeriksaan	Memiliki kesamaan dengan metode manual Westergren dalam hal antikoagulan yang dipakai, perbedaannya terletak pada cara pembacaan yang telah menggunakan kamera video dan <i>microprocessing</i> untuk menganalisis secara digital jarak kolom plasma setara dengan nilai LED per 1 jam.
Alat-alat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tabung 2. Alat otomatis <i>Erytocyte sedimentation rate analysis</i>
Bahan Pemeriksaan	
Cara Kerja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sample darah dihomogenkan 2. Dimasukkan kedalam tabung 3. Tabung dimasukkan ke alat otomatis 4. Didiamkan selama 30 menit 5. LED dibaca melalui sensor 6. Hasil nilai LED divisualisasikan ke layar monitor

LEMBAR PELAPORAN MAHASISWA

Table 6 Tabel Pelaporan praktikum III

I.PRA ANALITIK	TANGAL :
Nama pasien : No.Registrasi : Jenis klamin : Tanggal Lahir :	Dokter pengirim : Bagian : Diagnosa :
Alat dan Bahan :	
II. ANALITIK	
Cara kerja	
III.POST ANALITIK	
Praktikan	Pembimbing
()	()

PEMERIKSAAN HEMATOKRIT (HCT)

Hematokrit adalah volume eritrosit dalam 100 mL (1 dL) darah dan dinyatakan dalam persen. Pemeriksaan hematokrit digunakan untuk mengukur konsentrasi eritrosit dalam darah dan merupakan salah satu pemeriksaan yang berguna dalam membantu diagnosa beberapa penyakit seperti Demam berdarah, anemia, polisitemia, dan diare berat. Nilai hematokrit dapat ditentukan dengan menggunakan metode manual dan metode otomatis. Pada pemeriksaan metode manual sampel diolah berdasarkan prinsip sentrifugal, dimana alat sentrifus yang digunakan memiliki kekurangan yaitu saat dilakukan sentrifugasi yang tidak optimal maka menyebabkan nilai hematokrit terlalu tinggi. Terdapat dua metode pemeriksaan hematokrit yaitu makrohematokrit dan mikrohematokrit. Pada teknik makrohematokrit spesimen darah yang digunakan berasal dari darah vena yang dimasukkan ke dalam tabung wintrobe dan diputar pada kecepatan tertentu sehingga eritrosit terpisah dari plasmanya secara sempurna.

Pada teknik mikrohematokrit, spesimen darah berasal dari vena atau kapiler yang dimasukkan ke dalam pipa kapiler atau tabung mikrohematokrit yang berisi darah diputar dengan kecepatan tinggi dalam waktu tertentu hingga eritrosit terpisah dari plasmanya. Pemeriksaan hematokrit harus dilakukan dua kali pemeriksaan (duplo) dengan tujuan koreksi teknik pengerjaan. Jika terjadi selisih lebih dari 2%, maka pemeriksaan hematokrit harus diulang bahkan jika perlu dilakukan pengambilan darah kembali. Perbedaan hasil yang memberikan selisih dari 2% bisa menjadi faktor kesalahan dalam pemeriksaan yang bisa disebabkan eritrosit belum terpadatkan secara sempurna sehingga masih terdapat plasma yang terjebak diantara eritrosit sehingga hasil meningkat palsu, plasma yang terjebak dapat disebabkan akibat putaran sentrifus yang kurang tepat (terlalu lambat), ukuran sel terlalu besar, waktu pemutaran yang tidak tepat, luas penampang tabung yang lebar lebih mudah menjebak plasma.

Faktor kesalahan bisa berasal dari antikoagulan yang ditambahkan berlebih, yang mengakibatkan sel eritrosit menjadi mikrosit atau sel lisis akibat alkohol yang dapat mengakibatkan nilai hematokrit rendah palsu. Pada proses sentrifugasi pemeriksaan hematokrit, komponen-komponen darah menjadi terpisah dan terlihat menjadi 3 bagian terutama pada tabung mikrohematokrit. Bagian atas berupa plasma, bagian tengah terdiri dari sel leukosit dan trombosit yang disebut Buffy coat, bagian bawah merupakan bagian sel eritrosit. Perubahan nilai hematokrit bisa disebabkan karena kehilangan darah, perubahan cairan plasma. Plasma memiliki warna kuning jernih, perubahan warna menandakan adanya kelainan. Jika plasma berwarna merah muda sampai merah, menandakan sel eritrosit lisis, sedangkan plasma berwarna orange sampai hijau menunjukkan peningkatan kadar bilirubin

PRAKTIKUM IV PEMERIKSAAN HEMATOCRIT (HCT)

Table 7 Penuntun Praktikum IV

	PEMERIKSAAN HEMATOCRIT (HCT)	
	MATA KULIAH WAJIB TLM 2011328	
	Hari :	
	Pukul :	
PRAKTIKUM IV		Dosen Pengampu : 4. Sabarina Elprida Manik SKM M.Pd
Jenis Pemeriksaan	HEMATOCRIT (HCT)	
Metode	MAKRO-HT atau WINTROBE	
Tujuan		
Prinsip pemeriksaan	Darah dengan antikoagulan dimasukkan kedalam tabung Wintrobe hingga skala 10/100. Kemudian, darah disentrifus dalam waktu dan kecepatan tertentu. Nilai HT/ <i>packed cell volume</i> (PCV) dibaca dari skala lapisan atas endapan sel eritrosit terhadap skala volume keseluruhan darah, dan dilaporkan dengan persentase (%)	
Alat-alat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tabung Wintrobe (Panjang 110 mm dan diameter 2.5 mm) 2. Pipet Wintrobe 3. Sentrifus 	
Bahan Pemeriksaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. EDTA 	
Cara Kerja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Isi tabung Wintrobe dengan darah EDTA menggunakan pipet Wintrobe sampai skala teratas (10/100) 2. Tabung Wintrobe dimasukkan kedalam sentrifus, pastikan posisi tabung seimbang dan tidak bergoyang 3. Tabung wintrobe disentrifus pada kecepatan 3.000 rpm selama 30 menit 4. Pada saat pembacaan nilai Ht , pastikan volume plasma mencapai skala maksimal yaitu, 10/100. Nilai Ht dibaca berdasarkan tinggi endapan eritrosit terhadap volume darah keseluruhan. Jika bagian atas endapan eritrosit miring , karena letak tabung Wintrobe selama proses sentrifus , tinggi endapan eritrosit ditentukan melalui perhitungan berikut ini $\text{Nilai Ht} = \frac{\text{Kemiringan terendah} + \text{kemiringan tertinggi}}{2} = a$ $= \frac{a}{10} \times 100\%$	

CATATAN	
----------------	--

LEMBAR PELAPORAN MAHASISWA

Table 8 Hasil Pelaporan Praktikum IV

I.PRA ANALITIK	TANGAL :
Nama pasien : No.Registrasi : Jenis klamin : Tanggal Lahir :	Dokter pengirim : Bagian : Diagnosa :
Alat dan Bahan :	
II. ANALITIK	
Cara kerja	
III.POST ANALITIK	
Praktikan	Pembimbing
()	()

PRAKTIKUM V PEMERIKSAAN HEMATOCRIT (HCT)

Table 9 Penuntun Praktikum V

	PEMERIKSAAN HEMATOCRIT (HCT)	
	PRAKTIKUM V	MATA KULIAH WAJIB TLM 2011328
		Hari :
		Pukul :
Dosen Pengampu : 4. Sabarina Elprida Manik SKM M.Pd		
Jenis Pemeriksaan	HEMATOCRIT (HCT)	
Metode	MIKROHEMATOKRIT	
Tujuan		
Prinsip pemeriksaan	Darah dimasukkan kedalam pipa kapiler mikro-HT hingga $\frac{3}{4}$ volume pipa kapiler. Kemudian, darah disentrifus dalam waktu dan kecepatan tertentu. Nilai <i>Ht/packed cell volume</i> (PCV) dibaca dari skala lapisan atas endapan sel eritrosit terhadap skala volume keseluruhan darah menggunakan mikro-Ht <i>reader</i> , dan dilaporkan dengan presentase (%)	
Alat-alat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pipa kapiler/ tabung mikrohematokrit 2. Malam/<i>clay/crystocyl</i> 3. Sentrifus mikro-hematokrit 4. Alat pembaca Ht-Ht reader Catatan : <ul style="list-style-type: none"> - Pipa kapiler berwarna biru mengandung antikoagulan untuk darah EDTA 	<ul style="list-style-type: none"> - Pipa kapiler berwarna merah mengandung antikoagulan heparin untuk darah kapiler
Bahan Pemeriksaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. EDTA 2. Darah kapiler 	

Cara Kerja	<ol style="list-style-type: none">1. Jika sample yang digunakan darah EDTA , pipa yang digunakan adalah pipa kapiler yang tidak dilapisi antikoagulan2. Darah EDTA dihomogenkan dengan baik dan diisap dengan pipa kapiler3. Satu ujung pipa kapiler ditutup dengan malam4. Tempatkan pipa kapiler pada sentrifus khusus mikro-Ht5. Pasang penutup sentrifus yang mendatar di tempatnya6. Pipa kapiler disentrifus pada kecepatan 10.000 rpm selama 5 menit7. Pipa kapiler dikelurkan segera setelah sentrifus berhenti8. Nilai Ht dibaca dengan mikro-Ht <i>reader</i>9. Jika nilai Ht tidak dibaca dengan segera, pipa kapiler ditempatkan dalam posisi vertikal
-------------------	--

LEMBAR PELAPORAN MAHASISWA

Table 10 Hasil Pelaporan Praktikum IV

I.PRA ANALITIK	TANGAL :
Nama pasien : No.Registrasi : Jenis klamin : Tanggal Lahir :	Dokter pengirim : Bagian : Diagnosa :
Alat dan Bahan :	
II. ANALITIK	
Cara kerja	
III.POST ANALITIK	
Praktikan	Pembimbing
()	()

PEMERIKSAAN NILAI RATA-RATA (NER)

- **Mean Corpuscular Volume (MCV)**

Mean Corpuscular Hemoglobin

(MCH) Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)

Indeks eritrosit adalah kuantifikasi ukuran dan kandungan hemoglobin dalam sel darah merah. Pemeriksaan indeks eritrosit termasuk dalam pemeriksaan darah rutin. Pemeriksaan ini memberikan keterangan mengenai Mean Corpuscular Volume (MCV) atau ukuran rata-rata eritrosit,

Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) atau banyaknya hemoglobin sel rerata, Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) atau konsentrasi hemoglobinsel 12 rerata. Indeks eritrosit telah digunakan secara luas dalam klasifikasi anemia serta membantu mencari penyebab anemia. Indeks eritrosit digunakan secara luas dalam klasifikasi anemia dengan menggunakan metode otomatis, angka-angka absolut dihitung secara simultan dengan angka-angka perhitungan, dengan pengecualian hematokrit yang juga merupakan angka instrumen otomatis.

- **Mean Corpuscular Volume (MCV)**

MCV adalah volume rata-rata sel darah merah dalam spesimen. MCV dalam pemeriksaan dipakai sebagai indikator kadar anemia seseorang. Dinyatakan dalam femtoliter (fl) per sel darah merah (fl = 10–15 liter), dengan batas normal 81-96 fl. Sel darah merah dalam batas-batas tersebut dinamakan normositiksel berukuran normal. MCV yang kurang dari 81 fl dinamakan mikrositik. Sedangkan MCV yang lebih besar dari 96 fl menunjukkan sel-sel makrositik. Rumus perhitungan MCV adalah sebagai berikut : $MCV = \frac{t \times 10 \text{ fl}}{\text{Jumlah eritrosit (juta)}}$

- **Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)**

MCH adalah besaran yang dihitung secara otomatis pada penghitung elektronik tetapi juga dapat ditentukan apabila hemoglobin dan hitung sel darah merah diketahui. Besaran yang dinyatakan dalam pikogram dan dapat dihitung dengan membagi jumlah hemoglobin per liter darah dengan jumlah sel darah merah perliter. Rentang normal adalah 27-31 pg per sel darah merah (pg = 10–12 gram, atau mikromikrogram).

MCH memberikan informasi rata-rata hemoglobin yang ada di dalam satu eritrosit, nilai MCH rendah menunjukkan hipokromik (jumlah rata-rata hemoglobin kurang dari normal), nilai MCH yang normal menunjukkan normokromik (jumlah rata-rata hemoglobin normal), dan nilai MCH tinggi menunjukkan hiperkromik (jumlah rata-rata hemoglobin tinggi). Nilai MCH cenderung sebanding dengan MCV Rumus perhitungan MCH adalah sebagai berikut : $MCH = \frac{b \times 10 \text{ pg}}{\text{Jumlah eritrosit (juta)}}$.


- **Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)**

MCHC memberikan informasi berat rata-rata hemoglobin persatuan volume sel darah merah. MCHC

dapat ditentukan secara manual dengan membagi hemoglobin per desiliter darah dengan hematokrit. Nilai rujukan berkisar 32-36 g/dl . Rumus perhitungan MCHC adalah sebagai berikut : $MCHC = Hb \times 100\% H$

PRAKTIKUM VI PEMERIKSAAN NILAI RATA-RATA (NER)

Table 11 Penuntun Praktikum V

	PEMERIKSAAN NILAI RATA-RATA (NER)	
	PRAKTIKUM VI	MATA KULIAH WAJIB TLM 2011328
		Hari :
		Pukul :
		Dosen Pengampu : 4. Sabarina Elprida Manik SKM M.Pd
Metode	<i>Mean Corpuscular Volume (MCV)</i> <i>Mean Corpuscular Haemoglobin (MCH)</i> <i>Mean Corpuscular Haemoglobin Concentration (MCHC)</i>	
Catatan	<p>1. MCV atau VER (Volume Eritrosit Rerata) Menggambarkan ukuran eritrosit dalam satuan fl (femtoliter) dalam liter (x 10⁵ L) Kriteria pengukuran dibuat berdasarkan nilai normal. Jika, nilai MCV normal : normositik nilai MCV <80 fL : mikrositik nilai MCV >100 fL : makrositik</p> <p>Penurunan nilai MCV terlihat pada : pasien anemia defisiensi besi, anemia pernisiiosa , dan talasemia. Peningkatan nilai MCV terlihat pada : penyakit hati, pecandu alkohol, kekurangan asam folat/vitamin B , dan terapi valporat. Nilai MCV dapat dihitung dengan perhitungan berikut ini (satuan Ht dan hitung eritrosit diabaikan)</p> $MCV = \frac{Ht}{Ec} \times 10, \text{ satuan femtoliter (fL)}$ <p>2. MCH atau Hemoglobin Eritrosit rata-rata Menyatakan banyaknya molekul Hb per eritrosit. Indeks ini menentukan warna eritrosit. Indeks ini menentukan warna eritrosit (normokromik, hipokromik) Nilai MCH dapat dari perhitungan berikut ini :</p> $MCH = \frac{Hb}{Ec} \times 10, \text{ satuan pikogram (pg)}$ <p>3. MCHC atau Konsentrasi Hemoglobin Eritrosit rata-rata Mengukur konsentrasi Hb rata-rata didalam eritrosit. Indeks ini dipengaruhi oleh ukuran eritrosit. Pada eritrosit yang berukuran kecil, dengan molekul Hb yang normal, nilai MCHC dapat menjadi tinggi. Penurunan nilai MCHC pada anemia defisiensi besi, anemia mikrositistik hipokrom, talasemia. Meningkat pada sferositosis. Nilai MCHC dapat dari perhitungan berikut ini</p> $MCHC = \frac{Hb}{Ht} \times 100, \text{ satuan persen (\%)}$	

<p>Nilai Rujukan</p>	<p>Bayi Baru lahir</p> <ul style="list-style-type: none"> - MCV : 96 – 108 fL - MCH : 32-34 pg - MCHC : 32-33 % <p>Anak</p> <ul style="list-style-type: none"> - MCV : 82-92 fL - MCH : 27-31 pg - MCHC : 32-36% <p>Dewasa</p> <ul style="list-style-type: none"> - MCV :80-98 fL - MCH : 27-31 pg - MCHC : 11.5 – 14.5 %
-----------------------------	--

LEMBAR PELAPORAN MAHASISWA

Table 12 Hasil Pelaporan Praktikum IV

I.PRA ANALITIK	TANGAL :
Nama pasien : No.Registrasi : Jenis klamin : Tanggal Lahir :	Dokter pengirim : Bagian : Diagnosa :
Alat dan Bahan :	
II. ANALITIK	
Cara kerja	
III.POST ANALITIK	
Praktikan	Pembimbing
()	()

PEMERIKSAAN HITUNG JENIS SEL SEDIAAN HAPUSAN DARAH (SAD)

Sediaan hapusan darah (SAD) Tes hapusan darah tepi merupakan bagian yang penting dalam rangkaian tes Hematologi. Tujuan sediaan apus darah tepi adalah mencari kemungkinan penyakit (suspected disease) baik yang primer akibat kelainan hematologi maupun yang sekunder akibat penyakit sistemati lainnya . juga menjadikan indikasi dari tes sediaan apusan, sejumlah informasi dapat di peroleh dari pengamatan sediaan ini , adalah untuk :

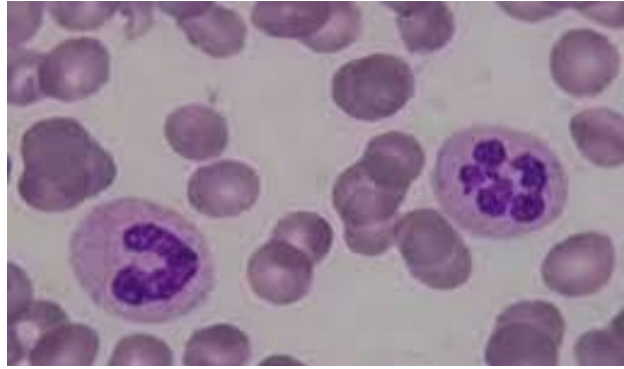
1. Melihat morfologi dan distribusi sel – sel darah • Melihat adanya parasite seperti malaria
2. Menunjang pemastian bentuk anaemia berdasarkan morfologi • Mengecek hasil pemeriksaan darah rutin
3. Pemeriksaan hitung jenis leukosit yang pada perakteknya di lakukan bersamaan dengan evaluasi sediaan apus darah tepi.

Fungsi leukosit adalah untuk mendeteksi dan melawan mikroorganisme atau patogen asing yang dapat menyebabkan penyakit, seperti virus, jamur, bakteri, dan parasit. Selain itu, leukosit juga berperan dalam melindungi tubuh dari patogen asing lainnya yang dapat mengancam kesehatan. Ketika tubuh terserang infeksi, akan terjadi peradangan yang membuat tubuh secara otomatis melepaskan leukosit untuk melawan penyebab infeksi. Jenis-Jenis Leukosit Berdasarkan fungsinya, leukosit terbagi menjadi beberapa jenis sebagai berikut :

1. Neutrofil

Jenis leukosit ini berfungsi sebagai tameng utama yang memberikan respon terhadap serangan bakteri dan virus, serta mengirimkan sinyal bagi sel-sel lain dalam sistem kekebalan tubuh untuk melakukan perlawanan terhadap kuman penyakit. Perlu diketahui, sumsum tulang memproduksi sekitar 100 miliar sel neutrofil setiap harinya. Setelah dilepaskan oleh sumsum tulang, neutrofil hanya bisa bertahan sekitar 8 jam. Neutrofil sendiri biasanya terkandung dalam nanah yang keluar dari infeksi atau luka pada tubuh. Sel neutrofil memiliki garis tengah sekitar 12 um, berinti satu, dan biasanya memiliki 2-5 lobus.

Di dalam stoplasmanya terdapat garnula halus dalam jumlah banyak; dengan pewarnaan Giemsa akan tampak keunguan. Garnula pada neutrofil ada dua jenis, yaitu azurofilik yang memiliki enzim lisozim dan peroksidase serta granula spesifik mengandung fosfatase alkali dan fagositin. Neutrofil mengandung granula glikogen dalm jumlah sedikit serta mtokondria dangan aparatus golgi yang rudimenter. Neutrofil dibentuk pada sumsum tulang dan dikeluarkan dalam sirkulasi darah. Jumlah neutrofil paling banyak diantar jenis leukosit yang lain, yaitu sekitar 60-70% dari keseluruhan leukosit.

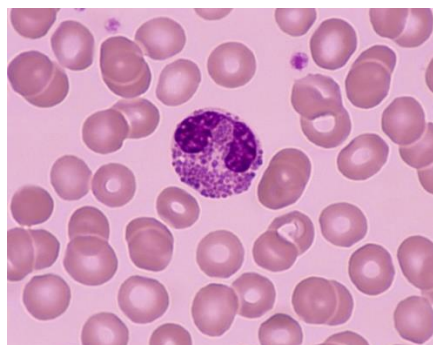


2. Eosinofil

Fungsi eosinofil sebagai salah satu bagian dari leukosit adalah melawan infeksi yang disebabkan oleh bakteri dan parasit, seperti cacing. Selain itu, jenis leukosit ini juga bekerja ketika tubuh terserang alergi. Tingginya jumlah sel eosinofil dalam tubuh bisa menjadi tanda adanya reaksi sistem imun terhadap zat penyebab alergi.

Jumlah eosinofil dalam aliran darah sebetulnya tidak banyak, yakni kurang dari 5% dari total sel darah putih. Namun, kadar eosinofil akan ditemukan lebih tinggi di sistem pencernaan. Eosinofil memiliki inti, biasanya berlobus dua, mempunyai granula ovoid dan berdiameter 9 μm (sedikit lebih kecil dari neutrofil).

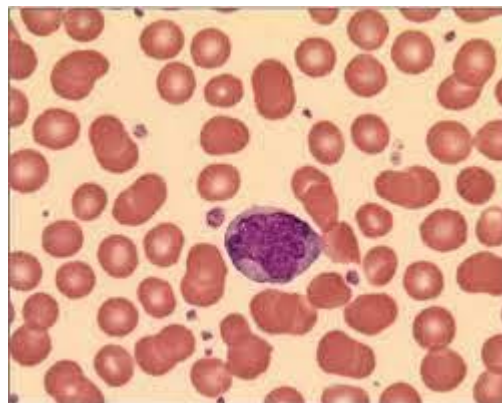
Apabila eosinofil diwarnai dengan eosin asidofolik, akan terlihat granula berwarna merah. Granula eosinofil merupakan lisosom yang mengandung fosfatase asam, katepsin, ribonuklease, tetapi tidak mengandung lisozim, eosinofil adalah bagian dari sel leukosit yang bergerak ameboid untuk memfagositosis bakteri atau benda asing lain yang masuk ke dalam tubuh meskipun pergerakannya tidak secepat neutrofil. Jumlah eosinofil sekitar 1-4% dari leukosit darah. Eosinofil berfungsi dalam melakukan fagositosis selektif terhadap kompleks antigen-antibodi. Eosinofil mengandung profibrinolisin dan diduga berperan dalam mempertahankan darah dari proses pembekuan, khususnya apabila keadaan cairnya diubah oleh proses-proses patologis. Kortikosteroid akan menyebabkan penurunan jumlah eosinofil darah dengan cepat.



3. Basofil

Basofil adalah bagian leukosit yang jumlahnya sangat sedikit, yaitu sekitar 1% dari sel darah putih. Jenis leukosit ini berfungsi untuk meningkatkan respons imun non-spesifik pada kuman penyebab penyakit, seperti virus dan bakteri. Basofil juga dikenal memainkan peran dalam reaksi alergi (seperti asma). Ketika tubuh terpapar pemicu asma, contohnya debu, maka jenis leukosit ini akan melepaskan histamin yang menyebabkan peradangan pada saluran pernapasan.

Basofil umumnya berbentuk huruf S dengan diameter 12µm, berinti satu, besar dan ireguler. Sitoplasma basofil terisi granula yang besar, kasar, dan berwarna biru. Granula basofil bentuknya ireguler dan sering kali menutup inti. Jumlah basofil 0-1% dari leukosit darah. Basofil jarang ditemukan di dalam darah normal. Basofil merupakan sel utama yang ditemukan pada area peradangan. Ini dikenal sebagai hipersensitivitas kulit basofil. Hal ini menunjukkan bahwa basofil mempunyai kaitan dengan sistem kekebalan tubuh. Selama proses peradangan, basofil akan menghasilkan senyawa kimia berupa heparin, histamin, bradikinin, dan serotonin. Basofil berperan dalam reaksi hipersensitivitas yang berhubungan dengan imunoglobulin E (IgE).



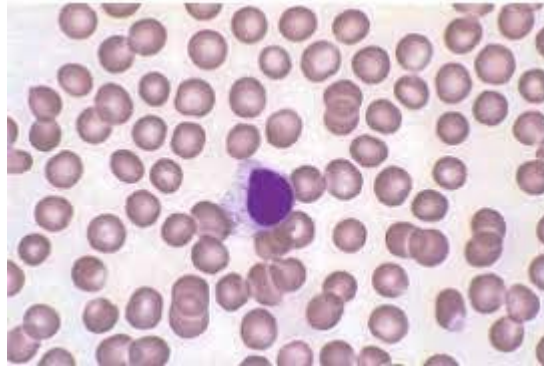
4. Limfosit

Limfosit merupakan jenis leukosit yang berperan besar dalam menjaga sistem kekebalan tubuh. Limfosit terbagi menjadi dua jenis, yaitu limfosit B dan limfosit T. Fungsi limfosit B adalah membentuk antibodi untuk melawan bakteri, virus, dan racun dalam tubuh.

Sementara itu, limfosit T berfungsi untuk menghancurkan sel-sel tubuh yang telah terserang virus dan telah berkembang menjadi kanker. Limfosit T juga diketahui dapat memproduksi sitokin, yaitu zat biologis tubuh yang dapat membantu mengaktifkan sel-sel lainnya dari sistem imun tubuh untuk lebih aktif mempertahankan tubuh terhadap serangan patogen.

Limfosit dengan perwarnaannya, limfosit terlihat memiliki nukleus besar berwarna ungu yang menempati sebagian besar volume sel normal dalam tubuh 20 – 30 % Nukleus biasanya berbentuk bola, tetapi terdapat sedikit cekungan dan dikelilingi oleh pinggir tipis sitoplasma biru pucat. Diameter limfosit berkisar 5-17 µm, tetapi sering kali diklasifikasikan menurut ukurannya, kecil (5-8

um), sedang (10-12 um), dan besar (14-17 um). Limfosit besar ada ditubuh, tetapi hanya sedikit yang ditemukan dalam aliran darah (kebanyakan limfosit kecil). Sel limfosit yang normal berinti relatif besar, bulat, sedikit xekung pada satu sisi, kromatin intinya padat, sitoplasma sedikit sekali, mengandung granula-granula azurofilik dan sedikit basofilik.



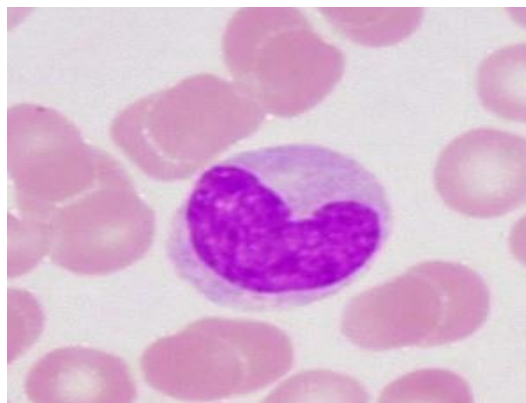
5. Monosit

Jumlah monosit adalah sekitar 2–8% dari jumlah sel darah putih. Monosit diproduksi oleh sumsum tulang yang berpindah ke organ limpa dan di dalam darah. Jenis leukosit ini memiliki kemampuan untuk mengenali sinyal bahaya.

Fungsi dari sel darah putih jenis ini adalah menjelajahi jaringan-jaringan tubuh sembari membersihkan sel-sel yang sudah mati di dalamnya. Monosit terbagi menjadi dua jenis, yaitu:


1. **Sel dendritik**, bertugas menandai benda asing yang perlu dihancurkan limfosit.
2. **Makrofag**, sel yang lebih besar dan bisa bertahan lebih lama daripada neutrofil.

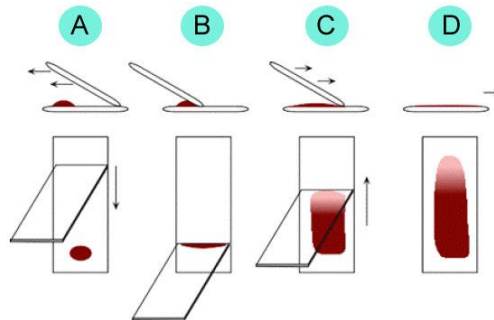
Kadar leukosit dalam tubuh tidak boleh melebihi atau kurang dari jumlah normal karena dapat menyebabkan gangguan Kesehatan



PRAKTIKUM VII PEMERIKSAAN HITUNG JENIS SEL SEDIAAN HAPUSAN DARAH (SAD)

Table 13 Penuntun Praktikum VI

	PEMERIKSAAN HITUNG JENIS SEL SEDIAAN HAPUSAN DARAH (SAD)	
	PRAKTIKUM VI	MATA KULIAH WAJIB TLM 2011328
		Hari :
		Pukul :
		Dosen Pengampu : 4. Sabarina Elprida Manik SKM M.Pd
Jenis Pemeriksaan	Hitung Jenis Sel Sediaan Hapusan Darah	
Metode	Mikroskopis	
Tujuan	Untuk mempermudah pengamatan sel dan komponennya pada apusan darah tepi secara tepat, perlu dilakukan teknik pewarnaan	
Pengertian	Apus Darah Tepi (ADT) atau sediaan apus darah tepi (SADT) merupakan pemeriksaan dengan teknik makroskopik untuk mengamati morfologi sel darah bahkan komponen lain yang dapat memberikan informasi yang cukup banyak dan bermakna terhadap keadaan hematologik seseorang. Spesimen darah yang digunakan pada pemeriksaan SADT adalah darah vena dengan antikoagulan EDTA yang belum lama (kurang dari 1 jam)	



Jenis Leukosit										Dewasa (%)	Anak (%)
Basofil										0 - 1	Baru lahir : 61% . Usia 1 tahun 32%
Eosinofil										1 - 4	
Monosit										3 - 8	
Limposit										20 - 30	
Neutrofil batang										4-6	Usia 1-12 thn :4-9 %
Neutopil segmen										60 - 70	Bayi baru nir : 34%. Usia tahun : 60% . usia 6 tahun : % . Usia 12

											hun : 38%
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------

Jenis Leukosit	Gambar	Hasil Pewarnaan
Basofil		
Eosinofil		
Neutrofil Batang		
Neutrofil Segmen		
Limfosit		
Monosit		


LEMBAR PELAPORAN MAHASISWA

Table 14 Hasil Pelaporan Praktikum Vi

I.PRA ANALITIK	TANGAL :
Nama pasien : No.Registrasi : Jenis klamin : Tanggal Lahir :	Dokter pengirim : Bagian : Diagnosa :
Alat dan Bahan :	
II. ANALITIK	
Cara kerja	
III.POST ANALITIK	
Praktikan	Pembimbing
()	()

PRAKTIKUM VIII PEMERIKSAAN DARAH LENGKAP

Table 15 Penuntun Praktikum VII

	PEMERIKSAAN DARAH LENGKAP AUTORIZER	
	PRAKTIKUM VII	MATA KULIAH WAJIB TLM 2011328
		Hari :
		Pukul :
		Dosen Pengampu : 4. Sabarina Elprida Manik SKM M.Pd
Jenis Pemeriksaan		
Metode		
Tujuan		
Prinsip pemeriksaan	<p>Hematologi <i>analyzer</i> merupakan alat yang banyak digunakan di laboratorium klinik yang berfungsi mengukur sample darah. Alat ini digunakan di laboratorium untuk menghitung atau memeriksa darah lengkap secara otomatis</p> <p>Ada dua teknik pengukuran atau prinsip kerja pada alat ini. Pertama adalah prinsip kerja berdasarkan teknik impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel darah yang diukur. Kedua adalah teknik <i>Flow Cytometry</i> yang menggunakan metode pengukuran sel darah dengan cara membungkus sel dengan cairan tertentu. Kemudian ribuan sel dialirkan sedemikian rupa melalui celah sempit sehingga sel dapat lewat satu per satu. Selanjutnya, dilakukan penghitungan jumlah dan ukuran sel.</p> <p>Satu dari keuntungan menggunakan alat hematologi <i>analyzer</i> adalah efisiensi waktu. Proses pemeriksaan lebih cepat dibandingkan dengan pemeriksaan secara manual (hanya membutuhkan waktu sekitar 2-3 menit) volume sampel yang dibutuhkan lebih sedikit, serta memiliki ketepatan hasil dengan didukung oleh <i>quality control intern</i> laboratorium yang baik</p>	
Alat-alat	-	-
Bahan Pemeriksaan		


Cara Kerja	10.
-------------------	-----

LEMBAR PELAPORAN MAHASISWA

Table 16 Hasil Pelaporan Praktikum VII

I.PRA ANALITIK	TANGAL :
Nama pasien : No.Registrasi : Jenis klamin : Tanggal Lahir :	Dokter pengirim : Bagian : Diagnosa :
Alat dan Bahan :	
II. ANALITIK	
Cara kerja	
III.POST ANALITIK	
Praktikan	Pembimbing
()	()

PRAKTIKUM VIII PEMERIKSAAN DARAH LENGKAP

	PEMERIKSAAN DARAH LENGKAP	
	PRAKTIKUM VIII	MATA KULIAH WAJIB TLM 2011328
		Hari :
		Pukul :
		Dosen Pengampu :
Jenis Pemeriksaan		
Metode		
Tujuan		
Prinsip pemeriksaan		
Alat-alat	1.	
Bahan Pemeriksaan		

Cara Kerja	1.
-------------------	----

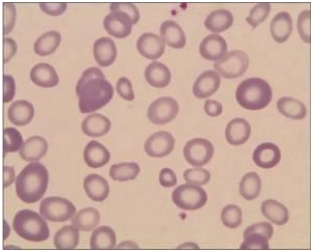
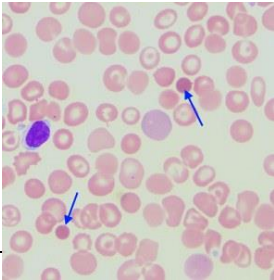

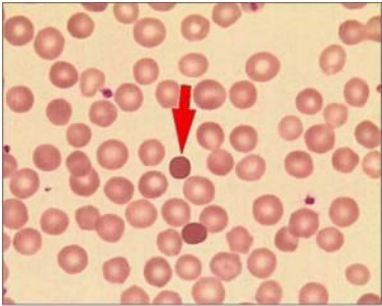
LEMBAR PELAPORAN MAHASISWA


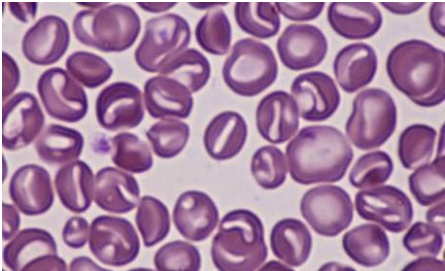
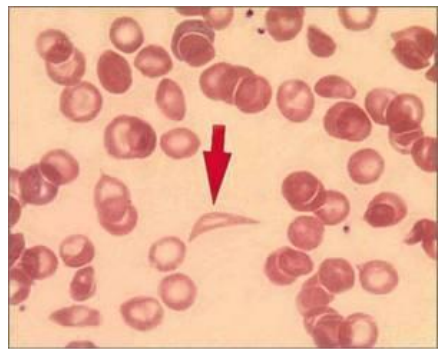

Table 17 Hasil Pelaporan Praktikum VIII

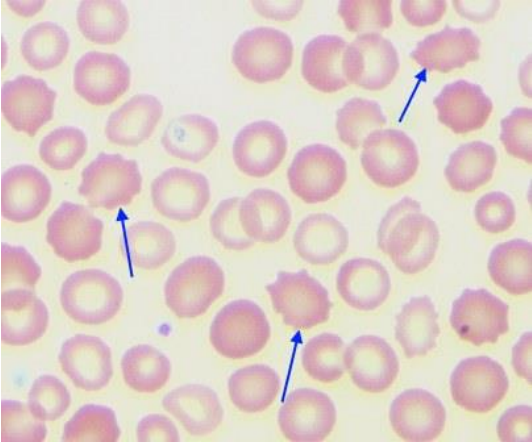
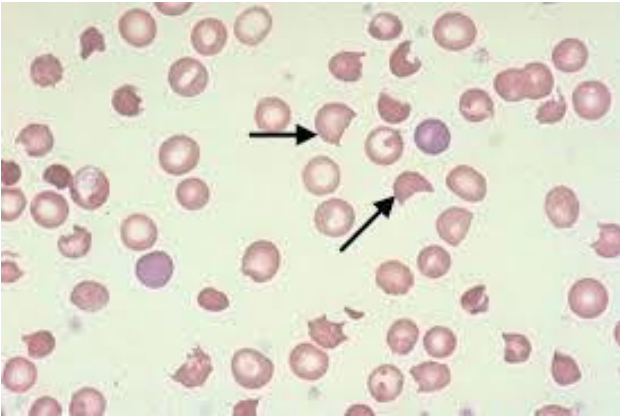
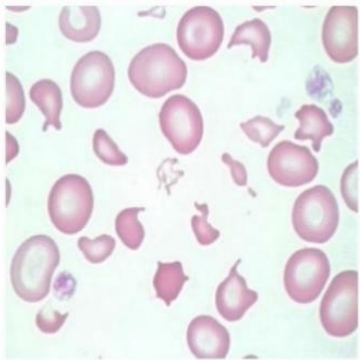
I.PRA ANALITIK	TANGAL :
Nama pasien : No.Registrasi : Jenis klamin : Tanggal Lahir :	Dokter pengirim : Bagian : Diagnosa :
Alat dan Bahan :	
II. ANALITIK	
Cara kerja	
III.POST ANALITIK	
Praktikan	Pembimbing
()	()

TABEL KELAINAN ERITROSIT

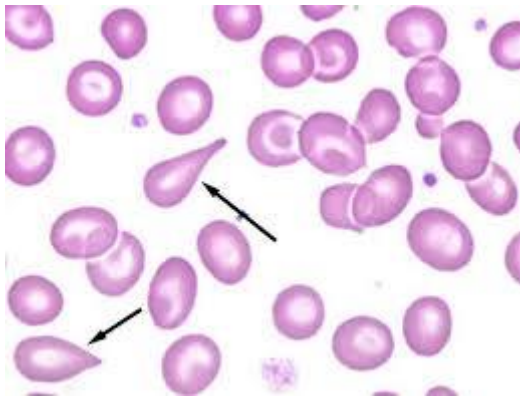
Table 18 TABEL KELAINAN ERITROSIT

Nama Sel	Keterangan
<p>Hipokrom</p> 	<p>Peningkatan luas daerah pucat di tengah eritrosit yang disebabkan oleh kadar hemoglobin dalam sel berkurang Ditemukan pada anemia defisiensi besi dan talasemia</p>
<p>Hiperkrom</p> 	<p>Keadaan eritrosit warna yang lebih dari normal, bukan karena kejenuhan Hb, melainkan karena penebalan membran sel Biasanya ditemukan pada penderita sferositosis</p>
<p>Sel Target</p> 	<p>Keadaan eritrosit berbentuk seperti “sasaran” dengan bagian tepi dan tengah tampak merah dan bagian diantaranya pucat Sel target lebih tahan atau tidak mudah lisis (fragilitas osmotik rendah) dibandingkan dengan morfologi eritrosit normal atau fisiologi . Hal tersebut dikarenakan oleh meluasnya membran eritrosit, seperti pada seseorang yang mengalami gangguan metabolisme kolesterol serta berkurangnya isi eritrosit pada talasemia</p>
<p>Sel Sferosit</p> 	<p>Sel berbentuk bulat hiperkrom (tidak terdapat bagian pucat) serta ukurannya lebih kecil dari eritrosit normal Sferosit merupakan sel yang telah kehilangan sitosol yang setara , karena kelainan sitoskeleton dan membran eritrosit Ditemukan pada sferosit herediter atau sferosit yang didapat (luka bakar berat mikroangiopati,hipersplenisme)</p>
<p>Ovulasi atau Eliptosit</p>	<p>Mepunyai bentuk oval atau lonjong dengan konsentrasi Hb tidak hipokromik, namun</p>

	<p>berkumpul dikedua kutub sel Ciri khas dari sel ini bentuk silinder dan ditengahnya pucat Keadaan itu dapat terjadi pada eliptositosis atau ovolositosis herediter, anemia defisiensi besi , anemia megaloblastik dan mielofibrosis</p>
<p>Stomatosit</p> 	<p>Keadaan eritrosit pada bagian tengah sel pucat dan tidak berbentuk lingkaran , tetapi memanjang seperti celah Sel dapat ditemukan pada stomatositosis herediter dan pada alkoholisme berat</p>
<p>Sel sabit</p> 	<p>Eritrosit berbentuk menyerupai bulan sabit dengan keadaan ujung lancip Terjadi karena gangguan oksigen dalam sel . Kelainan ini terjadi karena adanya Hb S (terutama keadaan homozigot) penyakit Hb C dan Hb I</p>
<p>Akantosit</p> 	<p>Sel –sel tersebut termasuk dalam sel spikel (spicule cell) yaitu eritrosit dengan tonjolan ,seperti duri yang tumpul , duri yang dimiliki tidak sama panjang pada membrannya (± 3-12 duri) . Terjadi karena gangguan metabolisme lipid , yang diketahui dari jumlah kolesterol pada membran eritrosit yang lebih banyak dibandingkan dengan normal, sedangkan <i>lecithin membrane</i></p>

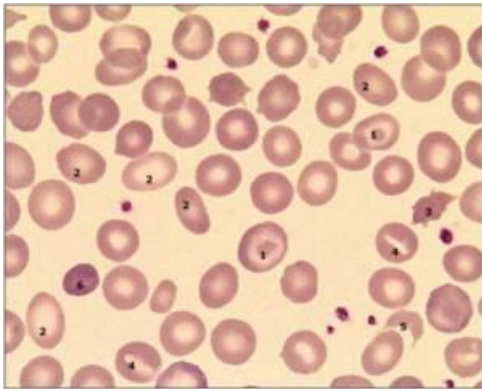
	<p>menurun Ditemukan pada penyakit hati,hipotiroidisme, defisiensi vitamin E dan pascaplenektomi</p>
<p>Burr cell (echinocyte)</p> 	<p>Sel eritrosit ini hampir sama dengan sel akantosit , namun jumlah duri yang menonjol kecil-kecil dan \pm 10-30 buah.Hal tersebut terjadi karena pecahnya membran sel Sel ini dapat ditemukan pada uremia, penyakit jantung, kanker lambung,pendarahan ulkus peptikum ,dehidrasi, dan setelah penyuntikan heparin Sel ini dapat muncul akibat kesalahan pembuatan SAD</p>
<p>Helmet Cell (Keratosit)</p> 	<p>Sel eritrosit terlihat berbentuk seperti helm, bundar dengan tepi sebagian cembung dan cekung Dapat ditemukan pada emboli paru dan koagulasi intravaskuler diseminata(<i>disseminated intravascular coagulation/DIC</i>)</p>
<p>Fragmentosit</p>  <p style="text-align: center;">Fragmentocytes</p>	<p>Bentuk eritrosit tidak beraturan akibat adanya fragmentasi di sirkulasi , yaitu hilangnya sebagian membran eritrosit dapat disertai hilangnya hemoglobin maupun tidak. Kehilangan membran dapat terjadi karena gangguan sirkulasi cairan dalam pembuluh darah (hipertensi,pembedahan atau penggantian katup jantung), dan kelainan eritrosit sehingga tidak mampu melewati mikrosirkulasi</p>
	<p>Berbentuk seperti buah pir</p>

Tear drop cell



.Terjadi ketika fibrosis sumsum tulang atau diseritropoiesis berat, dan beberapa anemia hemolitik, anemia megaloblastik, talasemia mayor, mielofibrosis karsinoma atau infiltrasi mielofibrosis sumsum tulang lainnya

Poikilositosis



Keadaan terdapat bermacam-macam bentuk eritrosit dalam satu sedian apusan darah (SAD)

KELAINAN LEUKOSIT

Pengertian Leukosit Leukosit adalah bagian dari darah yang berwarna putih dan merupakan unit dari system pertahanan tubuh terhadap infeksi yang terdiri dari granuler dan agranuler. Dimana granuler meliputi basophil, eosinophil, neutrophil batang dan neutrifil segmen. Sedangkan agranuler meliputi limposit dan sel plasma (Junqueira, 1991) Kelainan -kelainan morfologi sel darah putih (Leukosit)

1. Granula toksik
 2. Hipersegmentasi
 3. Limfosit Atipik
 4. Vakuolisasi sitoplasma
 5. Neutrofil piknotik
 6. Dohle bodies
 7. Pelger-Huet Anamoly
- **GRANULA TOKSIK** Granula toksik adalah suatu kelainan sitoplasma neutrophil berupa : a. Granula yang lebih besar (hipergranula) b. Kasar di bandingkan granula normal, c. Berwarna lebih gelap (biru hitam atau ungu), d. Sering di temukan pada pasien dengan infeksi berat, Terjadinya granula toksik adalah saat mikroorganisme ditelan oleh neutrophil akan terjadi penghancuran (Respiratory burst, penghancuran dengan enzim lisosom dan pengeluaran nitric oxide). Pada respiratory burst terjadi peningkatan konsumsi oksiberat. gen 100kali lipat, peningkatan oksigen yang besar ini akan mengaktifasi enzim permukaan sel yang disebut NADPH-oksidade. ketika mikroorganisme terikat pada reseptor neutrophil, proses oksidase akan ter aktifasi kemudian O₂ secara spontan dan cepat berubah dibawah pengaruh enzim superoxide dismutase, kemudian H₂O₂ dapat diubah menjadi bentuk lain melalui aktivasi mieloperoxidase (yang dalam jumlah banyak ditemukan pada granuler primer). Aktivasi mieloperoxidase pada granula primer akan merubah gambaran granula menjadi abnormal berupa granula toksik.
 - **HIPERSEGMENTASI** Kelainan inti seperti hipersegmentasi biasanya terjadi pada infeksi kronik atau sepsis. Neutrofil disebut hipersegmentasi bila terdapat 25% segmen inti 4 atau 4% segmen atau cukup 1% segmen inti 6 atau lebih. Selain neutrophil eosinophil pun pada keadaan toksik dapat menjadi hipersegmentasi (3-4 segmen). kelainan hipersegmentasi pada inti neutrophil atau eosinofil saat terjadi infeksi.
 - **LIMFOSIT ATIPIK** Limfosit atipik adalah limfosit dengan ukuran lebih besar disbanding normal (< 15 Mikron). Sitoplasma pada limfosit atipik jauh lebih banyak dan mempunyai granula azurofilik. inti padat mengelompok dan tidak terlihat anak inti. sel ini merupakan limfosit T cytotoxic atau disebut juga "Natural Killer cell". Limfosit ini banyak ditemukan pada infeksi virus. Limfosit atipik adalah limfosit yang besar dengan diameter lebih 20

mikron, sitoplasma lebih biru, inti besar dengan sitoplasma berlebihan pada penyakit mononucleosis infeksiosa, infeksi virus dan reaksi imunologi.

- **AKUOLISASI SITOPLASMA** Keadaan pada sel polimorfonular (PMN) dengan adanya vakuolisasi yaitu area kosong pada sitoplasma yang dapat diakibatkan oleh infeksi berat. Vakuolisasi ini umumnya terdapat pada neutrofil toksik, hal ini karena meningkatnya aktivitas lisozim dan vakuola-vakuola tersebut adalah sisa tempat pencernaan material yang difagosit oleh sel neutrofil ataupun sel lain seperti monosit.
- **NEUTROFIL PIKNOTIK** Neutrofil piknotik merupakan neutrofil neutrofil yang mati atau berdegenerasi
 - a. Sel ini memiliki inti yang telah memadat dengan kromatin tanpa pola
 - b. Lobus inti terpisah
 - c. Tidak ada filamen yang menghubungkan antar lobus
 - d. Lobus inti kecil, gelap dan padat
 - e. Neutrofil piknotik ini adalah indikator infeksi berkepanjangan atau infeksi berat.
- **DOHLE BODIES** Satu atau lebih kumparan berwarna biru pucat yang merupakan sisa-sisa ribosom dan retikulum endoplasma yang rusak dalam bentuk oval atau bulat, berwarna biru-abu-abu dan biasanya dijumpai pada tepi sitoplasma neutrofil. Dohle bodies dapat ditemukan pada infeksi, cedera karena suhu (luka bakar), keganasan, setelah kemoterapi dan trauma. Dohle bodies sering disertai adanya granula toksik dan vakuolisasi sitoplasma menandakan infeksi bakteri. Kelainan ini terjadi adanya kerusakan fokal pada sitoplasma yang disebabkan denaturasi dari ribosom atau retikulum endoplasma saat toksik atau infeksi.
- **PELGER – HUET ANOMOLY** Anomali pelger-huet adalah laminopati darah yang terkait dengan reseptor lamin B, dimana beberapa jenis sel darah putih (neutrofil dan eosinofil) memiliki nucleus dengan bentuk yang tidak biasa (berbentuk bilobed, kacang atau dumbbell alih-alih bentuk trilob yang normal) dan struktur yang tidak biasa (kasar dan kental). Anomali pelger-huet memiliki pola pewarisan dominan autosomal. Heterzigot secara klinis normal, walaupun neutrofilnya mungkin keliru untuk sel yang belum matang yang klinis. Homozigot cenderung memiliki neutrofil dengan inti bulat yang memang memiliki beberapa masalah fungsional.

