



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202028370, 18 Agustus 2020

Pencipta

Nama : **Danis Pertiwi**
Alamat : Bulusan X No. 109, RT.003/RW005, Kelurahan Bulusan, Kecamatan Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, 50275
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Danis Pertiwi**
Alamat : Bulusan X No. 109, RT.003/RW005, Kelurahan Bulusan, Kecamatan Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, 50275
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Makalah**
Judul Ciptaan : **Handout Ciri-ciri Morfologi Sel-sel Pada Eritropoiesis**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 18 Agustus 2020, di Semarang

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000199241

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

HAND OUT

CIRI MORFOLOGI SEL-SEL DALAM ERITROPOIESIS

Pemateri: Dr. dr. Danis Pertiwi, M.Si.Med., Sp.PK

Pendahuluan

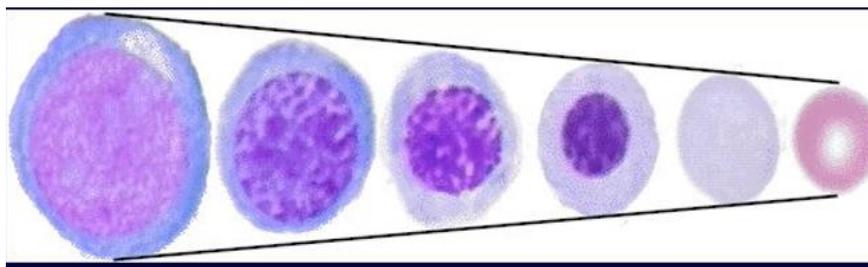
Bab ini akan dijelaskan mengenai ciri morfologi sel-sel dalam eritropoiesis. Pada akhir bab akan diberikan rangkuman dan latihan soal untuk memperdalam pemahaman mengenai ciri morfologi sel-sel dalam eritropoiesis. Materi yang diuraikan pada bab ini merupakan dasar pemahaman terhadap proses eritropoiesis. Pada materi selanjutnya, pemahaman mengenai materi ciri morfologi sel-sel dalam eritropoiesis diharapkan dapat menjadi dasar bagi mahasiswa untuk lebih memahami bagaimana proses eritropoiesis.

Materi

Eritropoiesis adalah proses produksi dan maturasi (pematangan) sel darah merah atau eritrosit. Proses maturasi tersebut terjadi di dalam sumsum tulang. Berdasarkan tahap pematangan dan identifikasi morfologinya, eritropoiesis terbagi dalam 6 tahap yang berurutan.

Semakin matur atau semakin matang sel darah merah, maka ukuran sel semakin kecil seiring dengan semakin meningkatnya kandungan Hemoglobin. Seiring dengan pematangannya, ukuran inti sel darah merah akan semakin kecil dan akhirnya inti akan keluar dari sel pada tahap maturasi sel darah merah yang lebih lanjut, sehingga darah merah yang matur tidak mempunyai inti lagi.

Ukuran sitoplasma sel darah merah akan meningkat seiring dengan semakin maturnya sel darah merah tersebut, sehingga rasio inti dibanding sitoplasma semakin kecil.



Gambar 1. Ukuran sel, inti, sitoplasma sel darah merah berdasar urutan maturasinya dalam proses Eritropoiesis.

Berdasar urutan maturasinya, maka terdapat 6 tahapan yaitu:

1. Tahap maturasi yang paling awal/ sel darah merah yang paling muda disebut sebagai Proeritroblas/ Pronormoblas.
2. Proeritroblas/ Pronormoblas akan mengalami maturasi menjadi Eritroblas Basofilik/ Normoblas Basofilik.
3. Eritroblas Basofilik/ Normoblas Basofilik yang mengalami maturasi akan menjadi Eritroblas Polikromatik/ Normoblas Polikromatofilik.
4. Eritroblas Polikromatik/ Normoblas Polikromatofilik akan mengalami maturase menjadi Eritroblas Ortokromatik/ Normoblas Ortokromik.
5. Eritroblas Ortokromatik/ Normoblas Ortokromik semakin matur dan disebut sebagai Retikulosit/ Sel Darah Merah Polikromatofilik.
6. Tahapan akhir dari Eritropoiesis adalah Sel Darah Merah matur yang juga disebut sebagai eritrosit, yang berasal dari Retikulosit yang mengalami maturasi.

Ciri-ciri Sel Darah Merah dalam Eriropoiesis

1. Proeritroblas/ Pronormoblas

Ukuran diameter Proeritroblas/ Pronormoblas berkisar 14 sampai 24 mikron. Inti memiliki ukuran diameter yang relative besar dibanding ukuran total diameter sel.

Inti berbentuk bundar sampai oval. Inti berisi kromatin yang halus. Pada inti terdapat satu atau lebih anak inti yang disebut sebagai nukleolus (tunggal atau jumlah anak inti satu) atau nucleoli apabila anak inti jumlahnya lebih dari satu.

Sitoplasma Proeritroblas/ Pronormoblas tipis dan berwarna biru tua dan kadang terdapat daerah yang berwarna lebih terang di tepi (*Perinuclear clearing*).



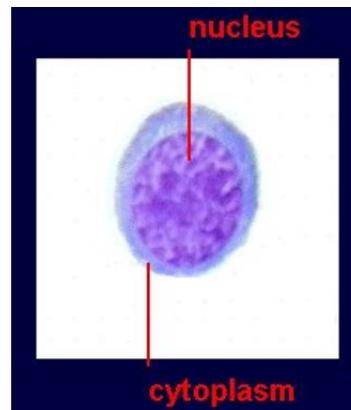
Gambar 2. Proeritroblas/ Pronormoblas.

2. Eritroblas Basofilik/ Normoblas Basofilik.

Pada tahap kedua dari Eritropoiesis ini, sel darah merah memiliki ciri: Ukuran diameter sel berkisar 10 sampai 17 mikron. Hampir sama dengan tahap sebelumnya, inti Eritroblas Basofilik/ Normoblas Basofilik relative besar dibandingkan ukuran diameter total dari sel.

Inti besar, berbentuk bundar sampai oval. Inti berisi kromatin yang agak kasar. Pada tahap kedua eritropoiesis ini, biasanya di dalam inti sudah tidak terdapat anak inti lagi. Apabila terdapat anak inti maka hanya tampak membayang saja.

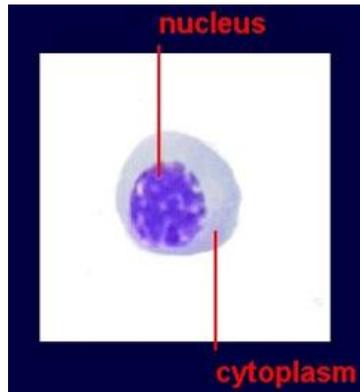
Sitoplasma Eritroblas Basofilik/ Normoblas Basofilik berwarna biru seperti tampak dalam gambar 3.



Gambar 3. Eritroblas Basofilik/ Normoblas Basofilik.

3. Eritroblas Polikromatik/ Normoblas Polikromatofilik

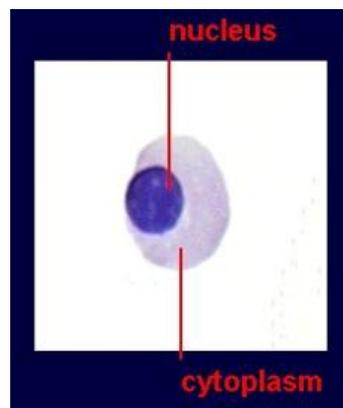
Pada tahap ketiga dari Eritropoiesis ini, sel darah merah memiliki ciri: Ukuran diameter sel berkisar 10 sampai 15 mikron. Pada tahap ini, inti Eritroblas Polikromatik/ Normoblas Polikromatofilik berbentuk bundar dengan kromatin yang kasar dan tidak terdapat anak inti atau nukleolus. Sitoplasma Eritroblas Polikromatik/ Normoblas Polikromatofilik berwarna biru terang agak keabu-abuan seperti tampak dalam gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Eritroblas Polikromatik/ Normoblas Polikromatofilik

4. Eritroblas Ortokromatik/ Normoblas Ortokromik

Tahap keempat dalam Eritropoiesis ini, sel darah merah memiliki ciri: Ukuran diameter sel semakin kecil dibanding tahap sebelumnya, yaitu berkisar 8 sampai 12 mikron. Rasio inti dibanding sitoplasma semakin kecil. Pada tahap ini, inti Eritroblas Ortokromatik/ Normoblas Ortokromik berukuran kecil dibanding ukuran diameter total sel, berbentuk bundar dengan kromatin yang padat dan tidak terdapat anak inti atau nukleolus. Inti cenderung eksentrik atau menepi di salah satu sisi, yang akhirnya inti akan keluar dari sel (*extruded*). Sitoplasma Eritroblas Ortokromatik/ Normoblas Ortokromik berwarna merah muda atau pink dan agak keabu-abuan seperti tampak dalam gambar 5 di bawah ini.

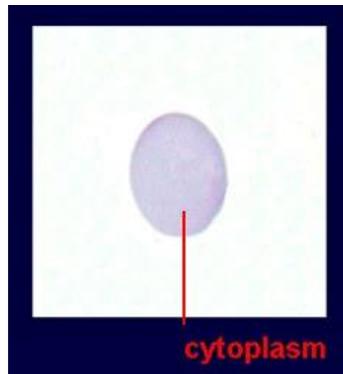


Gambar 5. Eritroblas Ortokromatik/ Normoblas Ortokromik

5. Retikulosit/ Sel Darah Merah Polikromatofilik

Pada tahap kelima dalam Eritropoiesis ini, sel darah merah memiliki ciri: Ukuran diameter sel semakin kecil dibanding tahap sebelumnya, yaitu berkisar 8 sampai 10 mikron. Pada tahap ini, sel darah merah sudah tidak memiliki inti lagi, karena inti telah

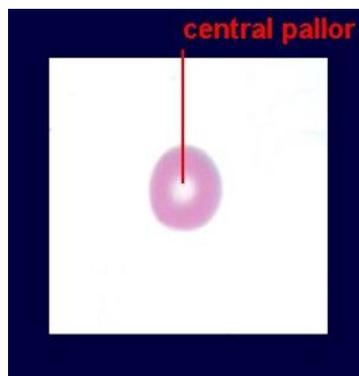
keluar dari sel (*extruded*). Sitoplasma Retikulosit/ Sel Darah Merah Polikromatofilik berwarna biru terang agak merah muda atau pink. Kadang tampak sisa-sisa granula filamentosa dalam sitoplasma sebagai bercak-bercak filamen yang berwarna keunguan.



Gambar 6. Retikulosit/ Sel Darah Merah Polikromatofilik

6. Eritrosit/ Sel Darah Merah (matur)

Tahap keenam atau tahap akhir dalam Eritropoiesis, yaitu sel darah merah yang sudah matur, yang disebut juga sebagai eritrosit. Ciri Eritrosit adalah sel darah dengan ukuran diameter yang paling kecil dibanding tahap sebelumnya, yaitu berkisar 6 sampai 8 mikron. Pada tahap ini, sel darah merah tidak memiliki inti. Sel darah merah berbentuk seperti cakram yang memiliki dua cekungan pada kedua sisinya (*biconcave disk*). Sel darah merah memiliki daerah pucat di tengah sel yang disebut sebagai *area of central palor*. Sel darah merah tidak memiliki inti. Sitoplasma Sel Darah Merah berwarna merah muda atau pink. Semakin rendah kadar Hemoglobin yang terkandung dalam Sel darah Merah maka warna sitoplasma semakin pucat.



Gambar 7. Sel Darah Merah yang matur/ Eritrosit.

Demikian telah disampaikan tentang morfologi dalam proses Eritropoiesis.