**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang Masalah**

Dalam pembentukan organ tubuh mahluk hidup dikenal adanya istilah organogenesis. Organogenesis yaitu proses pembentukan organ-organ tubuh pada makhluk hidup (hewan dan manusia). Bukti pertama pembentukan organ adalah adanya tiga jenis perubahan morfogenik yaitu pelipatan, pemisahan, dan pengelompokan padat (kondensasi) sel. Organ yang dibentuk ini berasal dari masing-masing lapisan dinding tubuh embrio pada fase gastrula. Ciri utama dari fase gastrula adalah terbentuknya tiga lapisan germinal embrio yaitu lapisan ektoderm, mesoderm dan endoderm, yang nantinya akan berkembang menjadi turunan organ tertentu.

Lapisan-lapisan tersebut berkembang menjadi turunan jaringan dan organ masing-masing pada saat dewasa. Misalnya lapisan Ektoderm akan berdiferensiasi menjadi cor (jantung), otak (sistem saraf), integumen (kulit), rambut dan alat indera. Lapisan Mesoderm akan berdiferensiasi menjadi otot, rangka (tulang/osteon), alat reproduksi (testis dan ovarium), alat peredaran darah dan alat ekskresi seperti ren. Lapisan Endoderm akan berdiferensiasi menjadi alat pencernaan, kelenjar pencernaan, dan alat respirasi seperti pulmo. Imbas embrionik yaitu pengaruh dua lapisan dinding tubuh embrio dalam pembentukan satu organ tubuh pada makhluk hidup. Contohnya : Lapisan mesoderm dengan lapisan ektoderm yang keduanya mempengaruhi dalam pembentukan kelopak mata. Lapisan Endoderm akan berdiferensiasi menjadi alat pencernaan, kelenjar pencernaan, dan alat respirasi seperti pulmo. Imbas embrionik yaitu pengaruh dua lapisan dinding tubuh embrio dalam pembentukan satu organ tubuh pada makhluk hidup. Contohnya : Lapisan mesoderm dengan lapisan ektoderm yang keduanya mempengaruhi dalam pembentukan kelopak mata.

**BAB II**

**PEMBAHASAN**

1. **Organogenesis**

Organogenesis adalah suatu proses pembentukan organ yang berasal dari tiga lapisan germinal embrio yang telah terbentuk terlebih dahulu pada tahap gastrulasi. Masing- masing lapisan yaitu ektoderm, mesoderm dan endoderm akan membentuk suatu bumbung yang akan berkembang menjadi sistem organ tertentu yang berbeda namun berkaitan satu dengan yang lain. Pada organogenesis juga terjadi tahap pertumbuhan akhir embrio yaitu penyelesaian secara halus bentuk definitif menjadi ciri suatu individu.

Selama proses organogenesis berbagai daerah pada tiga lapisan germinal berkembang menjadi rudimen dari organ-organ. Tiga jenis perubahan morfogenetik yaitu pelipatan, pemisahan, dan pengelompokan padat (kondensasi) sel-sel adalah bukti petama pembentukan organ. Organ yang pertama-tama mulai terbentuk pada embrio katak dan kordata lain adalah tabung neuron dan notokord, batang skeletal yang merupakan ciri khas pada embrio kordata. Notokord terbentuk dari mesoderm dorsal yang berkondensasi persis di atas archenteron dan tabung neuron berawal sebagai lempengan ektodermdorsal persis diatas notokord yang sedang berkembang itu. Tak lama setelah notokord terbentuk, lempeng neuron melipat ke arah dalam dan mengguling diri menjadi tabung neuron yang akan menjadi system saraf pusat yaitu otak dan sumsum tulang belakang. Organ ini berlubang pada sebagian besar kordata karena mekanisme perkembangan ini. Pada katak, notokord memanjangkan dan meregangkan embrio di sepanjang sumbu anterior-posteriornya. Kemudian notokord akan berfungsi sebagai pusat dan di sekitarnya akan ada sel-sel mesodermal yang mengumpul dan membentuk vertebra (Campbell,2004).

Organogenesis atau morfogenesis merupakan suatu proses pertumbuhan embrio yang masih memiliki bentuk primitif yang akan tumbuh menjadi bentuk definitif, dan memiliki bentuk dan rupa yang spesifik menurut spesies. Pada tahap organogenesis ini terdapat dua periode, yaitu periode pertumbuhan antara dan pertumbuhan akhir. Pada periode pertumbuhan antara atau transisi terjadi transformasi dan diferensiasi bagian-bagian tubuh embrio dari bentuk primitif sehingga menjadi bentuk definitif. Pada periode ini embrio akan memiliki bentuk yang khusus bagi suatu spesies. Pada periode ini sudah terdapat bentukan ayam, seperti dalam percobaan kali ini. Pada periode pertumbuhan akhir, penyelesaian bentuk definitif hingga menjadi ciri suatu individu (Nurhayati,2004).

1. **Sistem Peredaran Darah**

Dalam sistem peredaran darah cakupannya meliputi:

1. Darah
2. Pembuluh darah
3. Jantung
* **Pembentukan Darah**

Darah adalah cairan yang terdapat pada semua hewan tingkat tinggi yang berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan kimia hasil metabolisme, dan juga sebagai pertahanan terhadap virus atau bakteri. Istilah medis yang berkaitan dengan darah diawali dengan kata haemo atau hemato yang berasal dari bahasa yunani haima yang berarti darah (Perutz, 1978).

Ada beberapa fungsi darah adalah membawa nutrien yang telah disiapkan oleh saluran pencernaan menuju ke jaringan tubuh, membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan, membawa karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru, membawa produk buangan dari berbagai jaringan menuju ke ginjal untuk diekskresikan, membawa hormon dari kelenjar endokrin ke organ-organ lain didalam tubuh, berperan penting dalam pengendalian suhu tubuh dengan cara mengangkut panas dari struktur yang lebih dalam menuju ke permukaan tubuh, ikut berperan dalam mempertahankan keseimbangan air, berperan dalam sistem buffer, seperti bicarbonat di dalam darah membantu mempertahankan pH yang konstan pada jaringan dan cairan tubuh, pembekuan darah pada luka mencegah terjadinya kehilangan darah yang berlebihan pada waktu luka, serta mengandung faktor-faktor penting untuk pertahanan tubuh terhadap penyakit (Frandson, 1996).

1. Eritrosit

Eritrosit adalah sel-sel yang memiliki diameter 5-6 µm, serta terdiri dari 60-70% H2O, 28-35% hemoglobin, matrik anorganik maupun organik, membran sel non elastik tetapi fleksibel, berbentuk bikonkaf, pada mamalia eritrosit tidak berinti, sedangkan pada unggas dan unta, eritrosit berinti. Eritrosit didalam pembuluh darah tersusun bertumpuk seperti koin dan disebut dengan istilah reuloux (John Kramer, 2000). Sel darah merah dihasilkan di limpa, hati dan sumsum merah pada tulang pipih. Sel darah merah yang sudah mati dihancurkan di dalam hati (Guyton, 1997)

Menurut Hickman (1986), komponen utama sel darah merah adalah molekul haemoprotein, hemoglobin yang mengisi kira-kira sepertiga dari masa eritrosit. Dengan menggunakan metode elektrophoretik, hemoglobin dapat ditemukan. Molekul hemoglobin teiri atas dua cincin, haem dan globin yang disintesis sendiri-sendiri. Rantai haem mengandung besi dan merupakan tempat pengikatan oksigen. Molekul ini memiliki kemampuan mengambil dan menggantikan oksigen dengan tekanan relatif tipis.

1. Hemoglobin

Dalam darah terkandung hemoglobin yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen. Pada sebagian hewan tak bertulang belakang atau invertebrata yang berukuran kecil, oksigen langsung meresap ke dalam plasma darah karena protein pembawa oksigennya terlarut secara bebas. Hemoglobin merupakan protein pengangkut oksigen paling efektif dan terdapat pada hewan – hewan bertulang belakang atau vertebrata termasuk kuda. Zat besi dalam bentuk Fe2+ dalam hemoglobin memberikan warna merah pada darah. Dalam keadaan normal 100 ml darah mengandung 15 gram hemoglobin yang mampu mengangkut 0,03 gram oksigen. Hemosianin yang berwarna biru mengandung tembaga dan digunakan oleh hewan Crustacea. Sedangkan cumi-cumi mengandung vanadium kromagen yang memberikan warna hijau muda, biru atau kuning orange (Perutz, 1978).

Packed Cell Volume (PCV)

Nilai hematokrit adalah suatu istilah yang artinya adalah prosentase berdasar volume dari darah, yang terdiri dari sel-sel darah merah. Penentuannya dilakukan dengan mengisi tabung hematokrit dengan darah yang diberi zat agar tidak menggumpal, kemudian dilakukan sentrifuse sampai sel-sel mengumpul di dasar (Frandson, 1996).

PCV merupakan perbandingan antara volume eritrosit darah dan komponen darah yang lain. Volume eritrosit di dalam darah berbanding langsung terhadap jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin. Nilai PCV merupakan petunjuk yang sangat baik untuk menentukan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin dalam sirkulasi darah (Coles, 1986).

1. Leukosit

Sel darah putih sangat berbeda dengan eritrosit, karena adanya nukleus dan memiliki gerak yang indipenden. Sel darah putih bentuknya tidak tetap. Sel darah putih dibuat di sumsum merah dan kelenjar limpa. Fungsinya untuk memberantas kuman-kuman penyakit (Schalm, 1975).

1. Neutrofil

Neutrofil memiliki diameter sekitar 10 – 15 µm. sekitar 70% dari jumlah leukosit adalah sel neutrofil. Sel ini memiliki 2-5 lobus yang tersambung oleh filamen kromatin. Cytoplasma berwarna merah muda sampai keabu-abuan karena proses pengecatan (Anonim, 1996). Menurut Frandson (1996) neutrofil mengandung granula yang memberikan warna tidak biru maupun merah. Ini merupakan jajaran pertama untuk sistem pertahanan melawan infeksi dengan cara migrasi ke daerah-darah yang sedang mengalami serangan oleh agen bakteria.

Neutrofil merupakan sel pertahanan pada jaringan ekstravaskuler, membunuh bakteri atau organisme infeksius lainnya yang merupakan benda asing bagi tubuh. Neutrofil disebut juga sebagai Polimorfonuklear Leukosit (PMNS) oleh beberapa laboratorium hematologi (Anonim, 2005).

1. Eosinofil

Eosinofil memiliki diameter 10-15 µm. Komponen eosinofil hanya sekitar 2 – 4% dari jumlah total leukosit. Sel ini biasanya hanya terdiri dari dua lobus nukleus serta sitoplasma berwarna terang yaitu berwarna orange sampai merah (Anonim, 1996).

1. Basofil

Basofil mengandung heparin (zat antikoagulan), dipostulasikan bahwa heparin tersebut dilepaskan di daerah peradangan guna mencegah timbulnya pembekuan di dalam darah dan limfa. Karena terlibat dalam proses peradangan maka ada suatu keseimbangan yang peka antara basofil dan eosinofil dalam menginisiasi proses peradangan. Basofil juga mengandung histamin disamping sedikit bradikinin dan serotonin. Sel-sel ini terlibat dalam reaksi peradangan jaringan dan dalam proses reaksi alergik (Guyton, 1997).

1. Limfosit

Fungsi utama dari limfosit adalah merespon antigen (benda-benda asing) dengan membentuk antibodi yang bersirkulasi di dalam darah atau dalam pengembangan imunitas (Frandson,1996). Menurut Guyton (1997), limfosit terletak secara menyebar dalam nodus limfe namun juga dapat ditemukan di dalam jaringan limfoid khusus seperti limpa, daerah submukosa dari traktus gastrointestinal dan sumsum tulang. Jaringan limfoid tersebar di dalam tubuh guna menahan invasi organisme atau toksin sebelum dapat menyebar luas.

1. Monosit

Monosit merupakan sel darah putih yang memiliki fungsi mirip dengan neutrofil yaitu sebagai fagositik. Kerja utama dari neutrofil adalah mengatasi infeksi akut sedangkan monosit bekerja pada keadaan yang kronis (Frandson, 1996). Monosit terkadang mengandung vakuola besar. Monosit diproduksi di sumsum tulang, melewati darah dan dewasa dalam jaringan untuk menjadi makrofag jaringan (Jain et all., 1986).

* **Pembentukan jantung**

Jantung merupakan organ yang pertama kali terbentuk dan berfungsi pada tubuh manusia

Jantung berasal dari splancnic mesoderm

Vaskular system mulai terbentuk pada pertengahan minggu ke 3 dimana embryo tidak dapat lagi memenuhi kebutuhannya akan nutrisi secara difusi.ini merupakan awal dari terbentuknya jantung. dimulai dengan terbentuknya blood island pada mesoderm yang nantinya akan membentuk blood vessel. selain itu dengan adanya induksi

dari underlying endoderm terbentuklah cardiac myoblast yang mengelilingi endothelial tube(endocarial tube). selanjutnya blood island ini akan bersatu, yang awalnya berada di daerah lateral kemudian menyatu di daerah cranial dan membentuk pola seperti horsehoe-shaped,,, daerah ini dinamakan cardiogenic field(cardiogenic area) dan bilateral,,,kemudian intraembryonic cavity berkembang membentuk pericardial cavity.

Formation heart tube awalnya cardiogenic area tersebut berada pada anterior bucopharyngeal membrane dan neural plate, namun dengan perkembangan selanjutnya dimana neural tube telah terbentuk dan mulai membentuk brain vesicle , CNS tumubuh kearah cephalad dengan cepat hingga mencapai cardiogenic area . seetelah itu brain terus tumbuh dan kemudian membelok kearah caudal sehingga bucoharyngeal terdorong dan otomatis mendorong cardiogenic area ke arah cervical hingga mencapai thorax .

Selain itu embryo juga mengalami pelipatan lateral ke arah medial. yang menyebabkan endocardial tube kiri dan kanan berfusi kecuali bagian paling caudalnya serta fusi kedua myocardium dan fusi dari kedua pericardium cavity. hal ini menyebabkan terbentuknya heart tube yang dinding dalamnya berupa endothel dan bagian luarnya dikelilingi oleh myocardium dan berada pada pericardium cavity. namun pericardium cavity tidak sepenuhnya menyatu karena heart tube yang terbentuk masih melekat pada pericarial cavity melalui dorsal mesocardium, namun dalam perkembangann selanjutnya dorsal mesocardium menghilang dan membentuk transverse pericardial sinus yang menghubungkan kedua pericardial cavity.

Kemudian myocardium menebal dan mensekresi lapisan tebal berupa extracelullar matrix yang kaya akan hyaluronic acid yang mana lapisan ini memisahkan myocardium dari endothel. selain itu mesothelial cel pada permukaan septum transversum membentuk proepicardium di dekat sinus venousus yang kemudian bermigrasi keseluruh permukaan jantung dan membentuk epicardium. Dan kini jantung primordial terdiri dari:

1. endocardium yang merupakan endothel

2. myocardium yag merupakan otot jantung

3. epicardium atau visceral pericardium

Cardiac loop

Cardiac tube yang telah terbentuk mengalami pelipatan pada hari ke 23. Bgian cephaled tube melipat ke arah ventral caudal dan kearah kanan sedangkan bagian caudal dari tube melipat secara crniodorsal dan kearah kiri. pelipatan ini selesai pada hari ke 28. Pelipatan inimenyebabkan yang awalanya atrial portion terletak diluar pericardial cavity menjadi masuk ke pericardial cavity.

Atrioventricular junction membentuk atrioventrikular canal yang menghubungkan atrium dengan ventrikel. diferensiasi bagian endocardial tube:

1. Bulbus cordis proximal membentuk bagian ventricle kanan
2. bulbus cordis diatal berhubungan dengan artery pulmonary
3. Ventricle membentuk ventrikel kiri
4. atrium membentuk left and right atrium
5. sinus venousus membentuk svc , ivc, sinous coronary yang akan besatu dengan right atrium
6. trunkus arteriosus membentuk pulmonary trunkk dan aorta

**BAB III**

**PENUTUP**

1. **Kesimpulan**

Dalam pembentukan organ tubuh mahluk hidup dikenal adanya istilah organogenesis. Organogenesis yaitu proses pembentukan organ-organ tubuh pada makhluk hidup (hewan dan manusia). Bukti pertama pembentukan organ adalah adanya tiga jenis perubahan morfogenik yaitu pelipatan, pemisahan, dan pengelompokan padat (kondensasi) sel. Organ yang dibentuk ini berasal dari masing-masing lapisan dinding tubuh embrio pada fase gastrula. Ciri utama dari fase gastrula adalah terbentuknya tiga lapisan germinal embrio yaitu lapisan ektoderm, mesoderm dan endoderm, yang nantinya akan berkembang menjadi turunan organ tertentu.

Lapisan-lapisan tersebut berkembang menjadi turunan jaringan dan organ masing-masing pada saat dewasa. Misalnya lapisan Ektoderm akan berdiferensiasi menjadi cor (jantung), otak (sistem saraf), integumen (kulit), rambut dan alat indera. Lapisan Mesoderm akan berdiferensiasi menjadi otot, rangka (tulang/osteon), alat reproduksi (testis dan ovarium), alat peredaran darah dan alat ekskresi seperti ren.

**DAFTAR PUSTAKA**

dr. Suparyanto, M.Kes, @ http://dr-suparyanto.blogspot.com/2010/04/fisiologi-cairan-tubuh.html. diunduh pada tanggal 27 Nopembet 2012

http://biology911.wordpress.com/category/anatomi-fisiologi-manusia/ diunduh pada tanggal 27 Nopembet 2012

http://gurungeblog.wordpress.com/category/sistem-pernafasan/ diunduh pada tanggal 27 Nopembet 2012

http://asrianin.blogspot.com/2010/12/sistem-pernapasan-manusia.html diunduh pada tanggal 27 Nopembet 2012