

BAB IV

STRUKTUR DAN ORGANISASI TUBUH ORGANISME

A. STANDAR KOMPTENSI

Setelah mempelajari bab ini mahasiswa diharapkan menguasai organisasi tubuh organisme serta struktur materi yang membentuknya.

B. KOMPETENSI DASAR

Pada akhir pengajaran bab ini mahasiswa dapat diharapkan :

1. Menjelaskan evolusi organik menjadi sel pertama.
2. Menyebutkan dan menjelaskan fungsi-fungsi jaringan pada tumbuhan.
3. Menyebutkan dan menjelaskan fungsi-fungsi jaringan pada hewan.
4. Menjelaskan fungsi-fungsi sistem dan oprgan pembentuk sistem.

C. URAIAN MATERI

1. Evolusi Kimiawi

Terjadinya evolusi kimiawi berpangkal pada saat bumi sudah mengalami proses pendinginan sedemikian lamanya (2-5 milyar tahun) pada atmosfer di atas permukaan bumi sudah dapat terjadi senyawa-senyawa sederhana dari unsur-unsur yang menjadikan gas berupa atom-atom hidrogen, oksigen, karbon, dan nitrogen. Senyawa yang terjadi waktu itu adalah H_2O , NH_3 , CH_4 , CO_2 , dan HCN . H_2O kemudian turun ke permukaan bumi menjadi air dan menggenangi tanah permukaan menjadi lautan. Adanya air ini menjadi sangat penting untuk proses selanjutnya karena air merupakan pelarut yang paling baik dan sumber utama hidrogen dan oksigen. Dengan demikian kemungkinan terjadinya kehidupan sudah dapat dibayangkan.

Kemudian muncul teori yang beranggapan bahwa kehidupan yang pertama dimulai atau muncul secara bertahap dari air laut,. Karena garam dan air adalah unsur dominan dalam air laut yang kedua-duanya juga ditemukan sangat banyak di dalam tubuh organisme ($NaCl$) dan air menempati 60-95% dari susunan tubuh tiap organisme. Dengan terbentuknya laut maka fasilitas untuk terjadinya reaksi-reaksi kimia dapat dipenuhi, maka terjadilah serentetan reaksi dari materi sederhana menjadi materi yang lebih kompleks yaitu rangkaian zat-zat organik menjadi zat organik yang kompleks. Reaksi-reaksi kimia yang menghasilkan substansi organik dapat juga terjadi dari adanya pengaruh temperatur, tekanan yang tinggi, peristiwa listrik kilat, radiasi, dsb. Peristiwa tersebut berhasil ditirukan dalam percobaan-percobaan yang diadakan di laboratorium dengan hasil antara lain:

- Dari CH_4 dan H_2O akan terbentuk gula, gliserol dan asam lemak
- Dari CH_3 , H_2O dan NH_4 akan terbentuk asam-asam amino
- Dari CH_3 , HCN , H_2O dan NH_4 akan terbentuk purin dan pirimidin yaitu kelompok-kelompok bebas organik yang mengandung nitrogen yang merupakan bagian penting dari asam nukleat.

Terbentuknya substansi organik dari hasil reaksi zat yang ada di udara telah berhasil pula dibuktikan oleh sarjana Amerika yaitu Stanley Miller dan

Harold D Urey dari Universitas Chicago pada tahun 1953. Mereka mengumpulkan larutan hidrogen, air, amoniak, metana, kemudian mengalirkannya ke dalam suatu tabung yang mempunyai aliran listrik bertegangan tinggi serta pada tempat yang memancarkan cahaya ultra violet selama kurang lebih 24 jam. Akibatnya akan tampak serbuk putih pada dasar tabung. Setelah dianalisa ternyata serbuk tersebut mengandung asam amino yang menjadi unsur utama dalam protein.

Dengan penambahan unsur lain seperti HCN, akan terbentuk purin dan pirimidin yang merupakan unsur dasar dari asam nukleat. Hanya karbohidrat dan lemak kelihatannya tak dapat terbentuk pada percobaan ini.

Energi matahari dalam bentuk cahaya ultra violet, panas, bersama-sama peristiwa listrik di atmosfer (kilat) radiasi kosmis dan radioaktif inilah yang menyebabkan terbentuknya zat organik dan dari atmosfer bersama asam dengan hujan turun ke permukaan bumi.

Garam laut juga merupakan katalisator atau zat yang dapat mempercepat reaksi molekul-molekul. Setetes air laut diperkirakan mengandung 10% jenis zat organik yang dibutuhkan oleh organisme.

Dalam kelanjutan peristiwa evolusi organik ini akhirnya terbentuk segumpal zat yang mempunyai tanda-tanda kehidupan yang dikenal sebagai protoplasma. Zat organik utama yang ditemukan dalam protoplasma adalah : karbohidrat, lemak, protein dan asam nukleat.

2. Jaringan Tumbuhan Dan Hewan

Jaringan adalah sekelompok sel yang mempunyai asal , struktur dan fungsi yang sama. Ilmu yang mempelajari tentang struktur jaringan disebut histologi. Sering kali dijumpai adanya sekelompok sel yang secara kesatuan (unit) tampak seperti jaringan tetapi sebenarnya bukan jaringan melainkan koloni sel, misalnya seperti yang terdapat pada ganggang *Spyrogira* dan *Volvox*.

A. Jaringan tumbuhan

Secara garis besar jaringan tumbuhan dibedakan atas jaringan muda (meristem) dan jaringan dewasa.

- 1. Jaringan Meristem,** Meristem menurut asalnya terdapat meristem primer (titik tumbuh primer) dan meristem sekunder (titik tumbuh sekunder). Jaringan meristem biasanya tersusun oleh sel-sel yang masih embrional yaitu sel-sel yang masih aktif membelah. Pada ujung akar dan ujung batang tumbuhan yang telah dewasa terdapat jaringan yang bersifat meristimatis dan disebut titik tumbuh apikal atau titik vegetatif. Titik tumbuh apikal ini yang menyebabkan tumbuhan mampu mengadakan pertumbuhan memanjang. Sedangkan meristem sekunder merupakan jaringan yang sel-selnya telah mengalami diferensiasi dan berfungsi sebagai jaringan dewasa, kemudian dapat melakukan aktivitas meristimatis lagi. Misalnya kambium dapat membentuk floem sekunder, xilem sekunder dan kadang-kadang membentuk jari-jari empulur (parenkim sekunder). Kambium terdapat pada semua tumbuhan dikotil.

2. **Jaringan Dewasa**, Jaringan dewasa terdiri dari:

- Epidermis yang berfungsi sebagai jaringan pelindung
- Parenkim sebagai jaringan dasar
- Sklerenkim dan kolenkim sebagai jaringan penguat.
- Floem dan xilem sebagai jaringan pengangkut.

a. Epidermis, Epidermis merupakan jaringan penyusun tubuh tumbuhan yang paling luar, umumnya terdiri atas selapis sel dan berfungsi untuk melindungi bagian dalam organ tumbuhan. Selain itu jaringan epidermis juga berfungsi untuk mengurangi kehilangan air, penyerap air, penyimpanan air atau sebagai alat proteksi. Bentuk sel-sel epidermis, tidak teratur, tanpa ruang antar sel, vakuola besar.

Epidermis disebut juga rhizodermis, hanya dijumpai pada akar yang masih muda. Epidermis pada ujung akar umumnya membentuk tonjolan yang berfungsi untuk penyerapan air dan disebut rambut akar. Epidermis akar nafas pada *Orchidaceae* dapat berkembang menjadi velamen yaitu jaringan yang terdiri dari beberapa lapis sel sehingga membentuk epidermis ganda. Epidermis batang mempunyai sel-sel silika dan sel-sel gabus, misalnya pada batang tebu (*Sacharum officinarum*) dan kadang-kadang dilapisi oleh kutikula. Epidermis daun biasanya hanya dilapisi satu lapis sel saja. Diantara epidermis daun terdapat struktur tambahan yang merupakan derivat epidermis, yaitu trikوماتa (rambut daun), stomata dan sel kipas.

Rambut-rambut daun pada lapisan epidermis bawah:

- rambut daun sederhana
- rambut daun glanduler
- rambut daun yang bercabang-cabang
- rambut gatal

Trikomatata dapat tersebar dalam bentuk tunggal atau bergerombol. Berdasarkan fungsinya, trikomatata dapat bersifat glanduler dan nonglanduler.

Stomata : terbentuk oleh dua sel penutup dan sel epidermis yang berbatasan dengan sel penutup yang disebut dengan sel tetangga. Letak stomata tersebut dipermukaan daun atau tersusun teratur menurut baris-baris tertentu. Stomata berfungsi untuk mengatur keluar masuknya CO_2 dan O_2 selama berlangsungnya fotosintesis dan respirasi.

b. Parenkim, Parenkim : disebut sebagai jaringan dasar oleh karena merupakan jaringan penyusun sebagian besar organ tumbuhan. Parenkim tersusun oleh sel-sel yang relatif tidak mempunyai fungsi khusus karena terdiferensiasi secara sederhana. Jaringan-jaringan yang tersusun oleh sel-sel parenkim misalnya empulur, korteks batang dan akar, mesofil daun, endosperm biji, daging buah dan antar berkas pengangkutan. Parenkim pada umumnya tersusun oleh dinding tipis, bervakuola besar dengan protoplas yang penuh. Jaringan parenkim merupakan tempat berlangsungnya aktivitas penting, misalnya : fotosintesis, respirasi, penimbunan cadangan makanan, sekresi, ekskresi. Sel parenkim yang

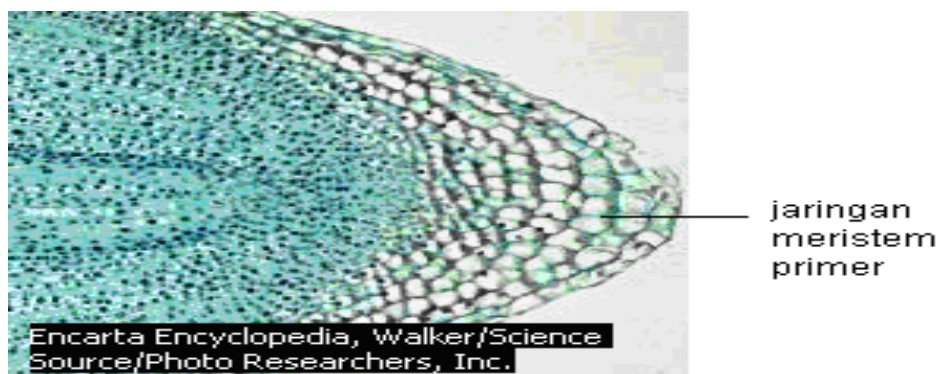
terdapat pada jaringan xilem dan floem berperan penting pada transport bahan makanan, pada buluh tapis yang protoplasma yang tidak berinti lagi.

c. Jaringan Kolenkim dan Sklerenkim, Jaringan kolenkim dan sklerenkim merupakan jaringan mekanik yang berfungsi sebagai jaringan penguat. Kedua jaringan ini tersebar di antara jaringan dasar tetapi dapat pula mengelompok membentuk jaringan yang jelas terpisah. Jaringan kolenkim terdapat pula pada bagian perifer organ muda atau tumbuhan lunak, penebalan selnya diumulai dari sudut-sudut sel yang kemudian akan berkembang ke arah tertentu. Jaringan sklerenkim tersusun atas sel-sel yang berdinding tebal dan keras karena telah mengalami lignifikasi yang merupakan penebalan sekunder. Menurut banyaknya sklerenkim dapat dibagi menjadi sklereida dan serabut sklerenkim.

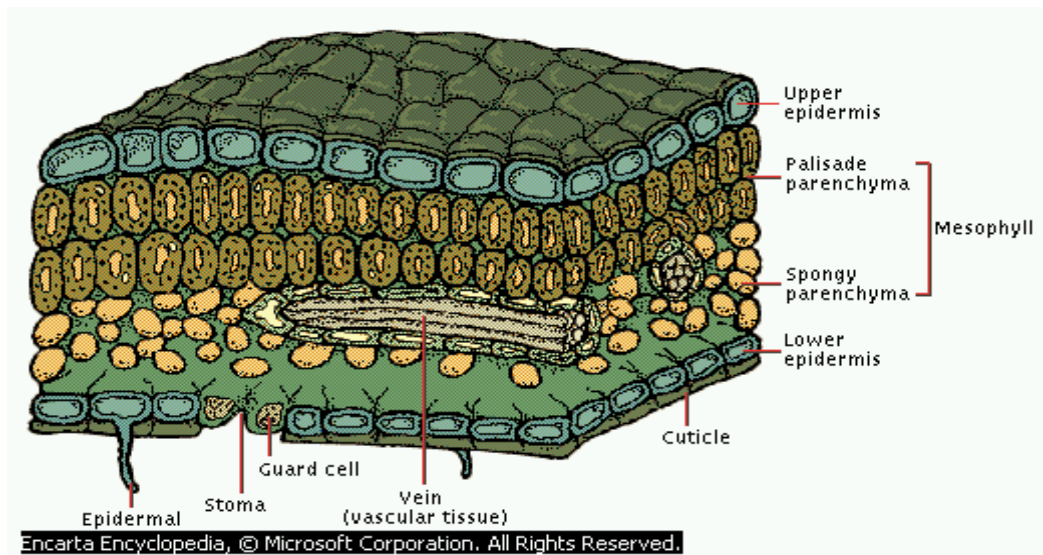
Sklereida sering disebut sel batu karena dindingnya keras, berasal dari sel parenkim yang dindingnya mengalami penebalan sekunder. Serabut sklerenkim yang tersusun atas sel-sel sklerenkim yang panjang dan dapat berupa sel tunggal diantara jaringan dasar, dan dapat pula merupakan selubung berkas pengangkut. Serabut-serabut sklerenkim pada daun agave mempunyai nilai ekonomi karena dari serabut-serabut itu dapat dibuat karung, tali tambang dll.

d. Jaringan Pengangkut, Berkas pengangkut pada tumbuhan tersusun oleh jaringan xilem dan floem. Jaringan xilem berfungsi sebagai saluran pengangkut air dan zat hara dari akar ke bagian lain dari tumbuhan. Jaringan floem berfungsi sebagai saluran pengangkut hasil asimilasi dari daun ke tempat-tempat penyimpanan makanan cadangan dan bagian-bagian tumbuhan yang membutuhkan.

Sel-sel penyusun jaringan xilem berdinding tebal dan keras, sedang sel penyusun jaringan floem lebih lunak dan tipis. Xilem primer dan floem primer dibentuk oleh prokambium ujung batang dan akar, kemudian mengalami diferensiasi menjadi protoxilem dan setelah dewasa membentuk metaxilem dan metafloem. Xilem dan floem merupakan jaringan yang sangat kompleks yang terdiri atas unsur trakheia, serabut xilem dan parenkim kayu. Jaringan floem tersusun oleh sel-sel floem (sel buluh tapis), sel pengirim parenkim, serabut sklerenkim dan sklereida.

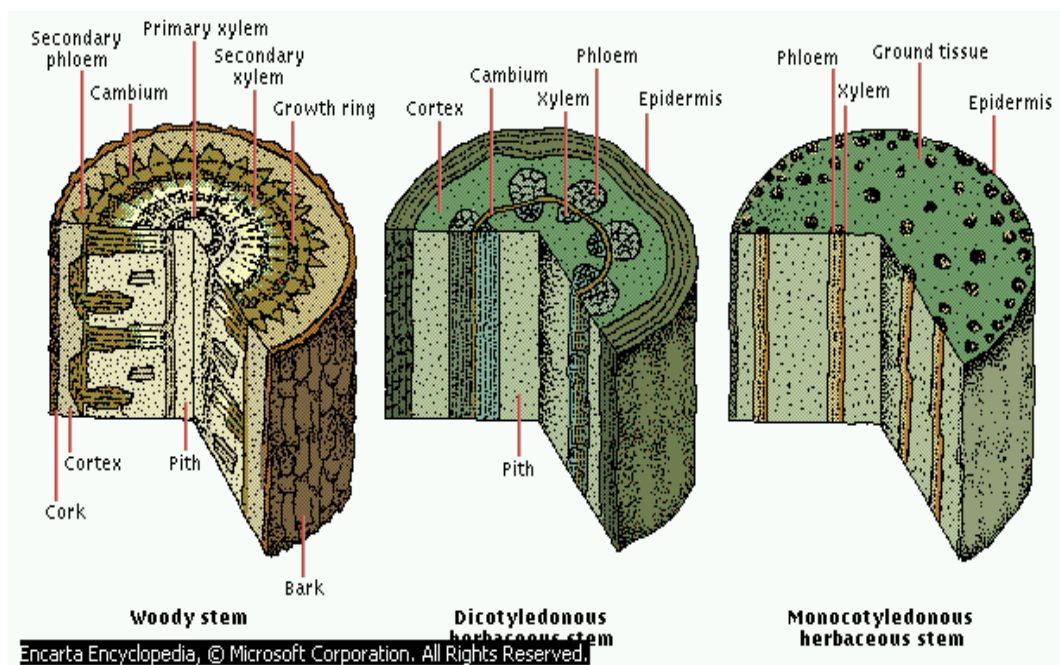


Gambar . Jaringan meristem primer pada ujung akar



Encarta Encyclopedia, © Microsoft Corporation. All Rights Reserved.

Gambar . Berbagai macam jaringan yang terdapat pada daun.



Encarta Encyclopedia, © Microsoft Corporation. All Rights Reserved.

Gambar Berbagai jaringan pada batang

B. Jaringan Hewan

Jaringan hewan dibagi atas empat macam, yaitu : jaringan epitel, jaringan pengikat (penyokong), jaringan otot dan jaringan saraf.

a. Jaringan Epitel adalah jaringan yang melapisi permukaan dalam (rongga/saluran) dan permukaan luar. Jaringan epitel terdiri dari sel-sel yang tersusun rapat sehingga tidak terdapat ruang antar sel. Lapisan sel epitel

bertumpu pada suatu membran dasar (membran basalis). Berdasarkan atas banyaknya lapisan sel yang menyusunnya maka jaringan epitel dapat dibedakan menjadi :

- Epitel selapis (berlapis tunggal)
- Epitel berlapis.

Sedangkan berdasarkan pada bentuk selnya maka jaringan epitel dapat dibedakan : epitel bentuk pipih (akuamosa), bentuk kubus (kuboid), atau berbentuk memanjang (kolumnar).

Sel-sel epitel dapat pula dilengkapi dengan rambut-rambut halus (silia = rambut getar). Beberapa sel epitel dapat juga mengalami modifikasi dan berfungsi sebagai kelenjar (glandula) atau berfungsi sensoris atau dapat pula untuk menyerap makanan.

b. Jaringan Pengikat :

Berbeda dengan jaringan epitel karena letak sel-selnya relatif berjauhan dan dan ruang interselulernya mengandung matriks lebih banyak. Jaringan pengikat antara lain berfungsi untuk :

- mengikat satu jaringan atau organ dengan jaringan atau organ lain
- membungkus organ-organ
- mengganti jaringan yang rusak (luka)
- menetralkan racun
- membentuk kerangka penyokong

Atas dasar struktur dan fungsinya, jaringan pengikat dibedakan atas 3 macam yaitu :

- a. Jaringan pengikat sederhana, meliputi jaringan areolar, jaringan fibrosa, dan jaringan lemak.
- b. Jaringan rangka, meliputi jaringan tulang rawan dan tulang keras.
- c. Jaringan pengikat cair (jaringan darah)

Jaringan pengikat sederhana tersebar luas di dalam tubuh antara lain di bawah kulit, di antara organ-organ dalam, pembungkus otot, pembungkus saluran-saluran dalam seperti usus, pembuluh darah dll. Jaringan lemak merupakan modifikasi jaringan pengikat areolar yang sel-selnya membesar dan vakuolanya terisi oleh lemak (sel lemak).

Jaringan rangka meliputi tulang rawan dan tulang pembentuk rangka. Kedua tempat ini merupakan tempat melekatnya otot-otot sehingga sifatnya harus kokoh dan kaku. Fungsinya adalah untuk memungkinkan gerakan dan melindungi bagian-bagian yang lunak. Jaringan tulang rawan atas matriks yang disebut dengan kondrin yang didalamnya terdapat anyaman-anyaman halus dari serabut-serabut kolagen (serabut putih). Sel-sel dari jaringan tulang rawan disebut kondrosit, yang menempati suatu ruangan yang disebut lakuna. Matriks interselular pada jaringan tulang rawan elastis karena banyak mengandung serabut-serabut kuning, pada jaringan tulang rawan fibrosa yang banyak adalah serabut-serabut putih (kolagen). Dibagian luar tulang rawan dibungkus oleh jaringan fibrosa yang disebut perikondrium.

Jaringan tulang merupakan jaringan pengikat yang terdiri atas elastin, yang mengandung endapan bermacam-macam garam anorganik terutama garam-garam kapur sehingga menjadi sangat keras. Pada jaringan tulang dapat

dijumpai lapisan-lapisan substansi dasar yang tersusun secara konsentris yang disebut lamella. Diantara lamella-lamela itu terdapat rongga-rongga kecil (lakuna) yang ditempati sel-sel osteosit. Lakuna yang satu dengan yang lain dihubungkan oleh kanalikulus yang ditempati saluran-saluran osteosit.

Pada tulang yang panjang khususnya mamalia, di dalam jaringan tulang terdapat saluran-saluran memanjang yang disebut saluran havers yang mengandung pembuluh darah, dan limfa dan serabut saraf. Lamella-lamela tulang tersusun secara konsentris mengelilingi saluran havers. Saluran havers satu dengan yang lain dihubungkan oleh saluran Volkman.

Jaringan ikat cair : karena matriksnya bersifat cair misalnya plasma darah dan di dalamnya terdapat bermacam-macam sel yang bebas yang biasanya dikenal dengan sel darah. Sel-sel darah dibedakan atas sel-sel darah merah (eritrosit) dan sel-sel darah putih (leukosit). Eritrosit berwarna merah karena sitoplasmanya mengandung hemoglobin yang berfungsi mengangkut oksigen. Semua eritrosit mamalia tidak lagi mengandung inti sel, kecuali eritrosit pada unta.

c. Jaringan Otot

Pada umumnya terdiri dari sel-sel yang memanjang menyerupai serabut. Jaringan otot tidak mengandung matriks interseluler dan sel-selnya tersusun dalam berkas-berkas yang dibungkus oleh jaringan pengikat.

Jaringan otot dibedakan atas : otot polos, otot serat lintang, dan otot jantung. Serabut-serabut otot disebut demikian karena miofibrilnya bila diberi pewarnaan relatif homogen (polos). Serabut-serabut otot polos banyak terdapat pada daerah-daerah saluran seperti : pencernaan, ekskresi, dll.

Pada serabut otot serat lintang miofibrilnya tidak berwarna homogen, melainkan memperlihatkan bagian yang gelap dan terang secara bergantian. Otot jantung mempunyai struktur yang mirip otot serat lintang, namun berbeda dalam hal bentuknya seperti dalam hal bercabang-cabang (beranastomosis) sehingga nampak sebagai serabut bersel banyak.

Dalam jaringan otot serat lintang dan otot jantung batas-batas sel tidak jelas , tiap serabut mengandung banyak inti yang terletak pada bagian tepi, miofibril dalam serabut otot tersusun dalam berkas-berkas dan dibungkus dalam sarkolema. Antara berkas yang satu dengan berkas yang lain dipisahkan oleh sitoplasma yang disebut sarkoplasma. Otot jantung berkontraksi secara teratur dan terus menerus selama hewan itu hidup.

d. Jaringan Syaraf. : dapat dibedakan atas : elemen-elemen sel saraf (neuron) dan sel-sel neuroglia (penunjang). Tiap neuron terdiri atas badan sel-sel dan uluran-uluran sitoplasma yang pendek (dendrit) dan sel-sel yang panjang disebut neurit. Di dalam sitoplasma badan sel saraf terdapat inti yang besar dan bulat, mitokondria. Serabut saraf (neurit) terbungkus oleh dua lapis pembungkus, bungkus dalam disebut selubung mielin dan selubung luar berupa lapisan bening disebut neurolema (selubung Schwann). Diantara selubung mielin dan Schwann terdapat inti yang disebut inti Schwann. Pada beberapa tempat sepanjang akson selubung mielin menyempit (terputus) penyempitan ini disebut nodus ranvier.

C. ORGAN DAN SISTEM ORGAN PADA TUMBUHAN DAN HEWAN.

1. Organ-Organ Tumbuhan

Pada dasarnya tumbuhan tersusun atas tiga organ pokok, yaitu akar (radiks), batang (kaulis) dan daun (folium). Tumbuhan yang mempunyai ketiga organ ini digolongkan sebagai kormofita (Cormo = kormus yaitu akar, batang dan daun = phyta = tumbuhan). Sedangkan bagian lain dari tubuh tumbuhan dapat dipandang sebagai turunan dari salah satu atau dua organ pokok yang telah mengalami perubahan bentuk, sifat atau fungsi.

- a. akar merupakan organ tumbuhan yang berfungsi untuk menyerap air dan unsur-unsur hara, serta untuk menopang tegaknya tumbuhan. Pada akar tidak dijumpai buku, ruas, maupun daun. Tetapi umumnya dilengkapi bulu akar yang merupakan tonjolan sel epidermis dan berfungsi untuk memperluas daerah penyerapan air dan unsur hara dari dalam tanah. Akar merupakan perkembangan dari bakal akar (radikula) pada embrio. Daerah peralihan akar dan batang disebut leher akar.
- b. Batang merupakan hasil perkembangan bakal batang (kaulikula) pada lembaga. Fungsi batang antara lain :
 - Mendukung bagian daun, bunga, buah dan biji.
 - Percabangannya memperluas bidang asimilasi.
 - Sebagai jalan untuk pengangkutan.

Batang pada dasarnya terdiri atas buku (nodus), batang dan bagian antara dua buku disebut ruas (internodus). Pada bagian buku muncul organ dan penyerta daun termasuk bunga (folium), penyerta tersebut meliputi : daun penumpu (stipula) kuncup (gemma), bunga dan duri (spina).

- c. daun pertama berkembang dari bagian embrio yang disebut plumula. Ada tiga ciri daun yang penting yaitu : tipis melebar, berwarna hijau dan duduk pada batang dengan posisi menghadap sinar matahari. Sifat-sifat tersebut sesuai dengan fungsi daun dan sebagai tempat untuk asimilasi, respirasi, transportasi dan gutasi. Daun yang lengkap mempunyai tiga bagian yang pokok : tangkai daun (petiolus), helaian daun (lamina) dan upih (vagina/pelepeh daun), misalnya pada daun bamboo dan daun pisang. Tulang daun sangat penting karena berfungsi ganda yaitu sebagai penguat daun (rangka daun) dan sebagai alat transport air dan zat hara serta translokasi hasil sintesa kebagian tubuh-tumbuhan yang lain.
- d. bunga (folium) merupakan alat reproduksi seksual yang akan menghasilkan buah berbiji dan berasal dari turunan tunas batang dan daun. Secara umum bagian-bagian dari bunga adalah :
 1. tangkai bunga
 2. cepala
 3. petala
 4. stamen (antena dan filamen)
 5. pistilium (stigma, stilus dan ovum).

2. Organ-Organ Hewan

Untuk mengamati anatomi suatu hewan, diperlukan pembedahan guna memisahkan organ-organ di dalam tubuh sehingga tampak lebih nyata bentuk maupun hubungannya antara satu organ dengan organ yang lain. Dalam pengenalan ini akan dilakukan pengamatan hewan-hewan mamalia, yaitu marmot (*Cavia cabaya*).

Menentukan letak organ yang satu dengan yang lain disebut topografi, dibedakan atas sintopi yaitu alat-alat tersebut terdapat alat yang lain dan skeletopi yaitu letak alat-alat terhadap permukaan atau dinding badan.

Jika bagian ventral badan dibedah akan nampak sejumlah organ dalam rongga perut (abdomen) dan rongga dada (torax) yang dibatasi oleh diafragma. Organ-organ yang di dalam rongga dada dilindungi oleh tulang dada (sternum) dan pasangan tulang rusuk (costae) yang seluruhnya berjumlah 13 pasang. Didalam rongga dada terdapat organ penting berupa jantung (cor) yang merupakan bagian utama dari sistem peredaran darah (sirkulasi). Perlu diperhatikan letak cor dan paru-paru (pulmo) yang organ utama dari sistem pernafasan. Jantung terdiri atas empat ruang yaitu dua serambi (atrium) dan dua bilik (ventrikel). Jantung bagian kanan dan bagian kiri terpisah dengan sempurna oleh suatu sekat (septum kordis) terdiri atas sekat serambi (septum atrium) yang memisahkan serambi kanan dan serambi kiri serta sekat bilik (septum ventrikulorum) yang memisahkan ventrikel kanan dan kiri. Dinding atrium lebih tipis daripada dinding ventrikel.

Atrium kanan menerima dari seluruh tubuh, sedangkan atrium kiri menerima darah dari paru-paru. Sedangkan ventrikel kanan memompa darah menuju paru-paru untuk mengeluarkan CO₂ yang diambil dari sel-sel tubuh, dan ventrikel kiri memompa darah yang kaya O₂ keseluruh tubuh melalui aorta dan arteri

Sistem pernafasan yang terdiri atas satu pasang paru-paru masing-masing tersusun atas lobus yang didalamnya mengandung arteri, vena, kapiler alveolus dan bronkiolus.

Alat pencernaan (digestoria sistem) mulai dari rongga mulut, teka (farink), esophagus, lambung (ventrikulus) usus (intestinum) dan poros (rectum) yang bermuara dilubang dubur (anus). Di dalam rongga mulut terdapat gigi untuk mengerat dan mengunyah dan lidah yang berfungsi untuk mendorong makanan masuk ke esophagus. Tiap gigi terdiri dari 3 bagian yaitu akar (radix) yang tertanam dalam rahang, leher (colum) dan pucuk (corona). Rongga tekak merupakan saluran pencernaan yang sangat pendek menghubungkan rongga mulut dengan saluran penelam (esophagus) bermuara kedalam lambung (ventrikulus), tempat terjadinya pencernaan secara kimiawi oleh enzim pencernaan yang dihasilkan oleh dindingnya. Penyerapan makanan terjadi di dalam usus halus (intestinum). Makanan dari ventrikulus akan masuk ke dalam usus halus (intestinum tenue), kemudian menuju ke usus besar (intestinum krosium) dan poros usus (rectum). Kelenjar-kelenjar pencernaan terdiri atas kelenjar ludah yang bermuara kedalam rongga mulut, hati, serta kelenjar ludah perut (pancreas).

Sistem sekresi dan reproduksi (urogenitalia) terdiri atas sepasang ginjal (ren), ureter, kantung kemih (vesica urinaria), uretra dan gonade yang berupa ovarium atau testis dan saluran-salurannya. Ginjal dibungkus oleh suatu kapsula yang terdiri dari jaringan pengikat. Jika ginjal dibelah maka akan nampak bagian korteks, medulla, piramida, badan malphigi dan pelvis kemudian urine ditampung dalam kantung kemih kemudian dibuang melalui uretra.

Organ-organ genetalia pada hewan jantan berupa sepasang testis yang berfungsi untuk menghasilkan sperma dan hormon kelamin. Sperma yang masuk dikeluarkan melalui epididimis, vasdeferens dan ductus ejaculatoris. Sedangkan pada hewan betina terdapat ovarium yang merupakan tempat pembentukan sel telur (ovum) dan hormone kelamin.

Sistem saraf : terdiri atas pusat susunan saraf yaitu otak (ensefalon) dan sumsum tulang belakang (medulla spinalis) serta saraf-saraf tepinya. Otak terdapat di dalam rongga otak (kavum kranium) dan diliputi oleh selaput keras yang disebut dengan durameter. Otak terdiri atas sepasang belahan otak (hemisfer serebri) yang disebelah dalamnya dihubungkan oleh pons varoli, otak tengah (mesensefalon), otak kecil (serebrum) dan sumsum lanjut (medulla oblongata).