

**SUMBER BELAJAR PENUNJANG PLPG 2016**

**MATA PELAJARAN/PAKET KEAHLIAN**

**BIOLOGI**

**BAB VII**

**JARINGAN HEWAN**



**Dra. Ely Rudyatmi, M.Si**

**Dra. Endah Peniati, M.Si**

**Dr. Ning Setiati, M.S**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
2016**

# JARINGAN HEWAN

## a. Kompetensi Inti Guru (KI)

20. Menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu

## b. Kompetensi Guru Mata pelajaran (KD)

20.8. Memahami lingkup dan kedalaman biologi sekolah

## c. Uraian Materi

Semua organisme bersel banyak (multiseluler) memiliki berbagai selyang bentuk dan fungsinya berbeda. Sel-sel yang bentuk dan fungsinya samaberkelompok membentuk jaringan. Ilmu yang mempelajari jaringan disebut histologi. Sebuah jaringan merupakan sebuah kelompok sel yang memiliki fungsi tertentu, misalnya jaringan epidermis berfungsi sebagai pelindung. Untuk melaksanakan fungsi yang lebih luas, berbagai jaringan berkelompok membentuk suatu kesatuan (unit) yang disebut organ. Organ dalam hewan lebih tampak nyata daripada tumbuhan, misalnya jantung, paru-paru, lambung, dan usus. Dapatkah kamu sebutkan organ pada hewan? Berbagai organ membentuk kesatuan fungsi yang lebih luas, disebut sistem, misalnya sistem peredaran darah (sistem transpor) terdiri atas jantung dan pembuluh darah.

Sel-sel yang memiliki bentuk dan fungsi sama berkelompok membentuk jaringan. Pada hewan termasuk manusia terdapat dua kelompok jaringan, yaitu jaringan benih (germinal)

dan jaringan tubuh (somatis). Jaringan benih (germinal), aktif membelah diri untuk menghasilkan benih baru. Jaringan tubuh (somatis), terdapat pada tubuh hewan atau manusia selama hidupnya. Jaringan somatis meliputi jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan otot, dan jaringan saraf.

### 1. Jaringan Epitel

Jaringan epitel merupakan jaringan yang membatasi dua lingkungan yang berbeda seperti dinding usus dengan rongga usus, dinding kantung kemih dengan rongga kemih, yang

tersusun oleh selapis sel atau beberapa lapis sel. Jaringan epitel memiliki beberapa fungsi, antara lain sebagai pelindung, kelenjar, dan reseptor. Sebagai pelindung, jaringan epitel melindungi jaringan yang ada di bawahnya dari kerusakan mekanis karena tekanan, gesekan, radiasi ultraviolet, dan serangan mikroorganisme. Sebagai kelenjar, jaringan epitel terdapat pada saluran pencernaan yang menghasilkan enzim-enzim pencernaan.

Epitelium yang melapisi saluran pernapasan mengeluarkan mukus atau lendir untuk menangkap partikel-partikel debu yang masuk dan sebagai pelindung dari kekeringan. Sebagai reseptor, epitelium yang terdapat pada alat indra berfungsi untuk menerima rangsang. Pada beberapa bagian tubuh, macam-macam sel yang berbeda berabaur sehingga sulit diklasifikasikan. Berdasarkan bentuk dan susunannya, jaringan epitel dibedakan menjadi jaringan epitel sederhana, jaringan epitel berlapis, dan jaringan epitel kelenjar.

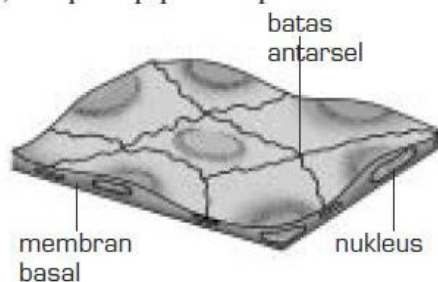
#### a. Jaringan Epitel Sederhana

Jaringan epitel sederhana terdiri atas selapis sel. Berdasarkan bentuk sel sel penyusunnya, jaringan ini diklasifikasikan sebagai berikut.

##### 1. Epitel pipih selapis.

Sel-sel epitel ini pipih dan tipis, berisi sedikit sitoplasma yang membungkus inti di bagian tengah. Terdapat pada alveoli lapisan dalam pembuluh darah, pembuluh limfe, dan merupakan dinding pembuluh kapiler.

##### 1) Epitel pipih selapis

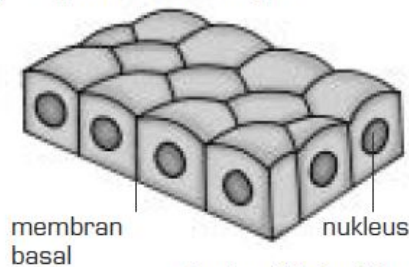


Sumber: *Biological Science, Green*

## 2) Epitel kubus selapis

Epitel ini terdapat pada salurankelenjar ludah, kelenjar keringat, saluran ginjal, dan kelenjar gondok.

### 2) Epitel kubus selapis

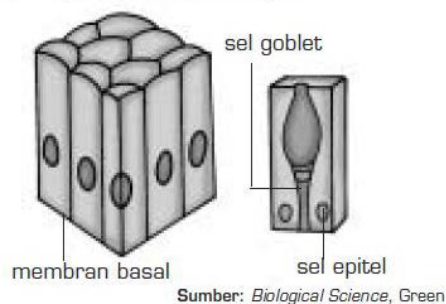


Sumber: *Biological Science, Green*

## 3) Epitel silindris selapis

Epitel ini terdiri atas selapis sel berbentuk panjang dan sempit. Jaringan ini melapisi seluruh saluran pencernaan yang diselingi oleh sel goblet yang menghasilkan mukus (lendir) untuk melindungi lambung dari asam lambung.

### 3) Epitel silindris selapis

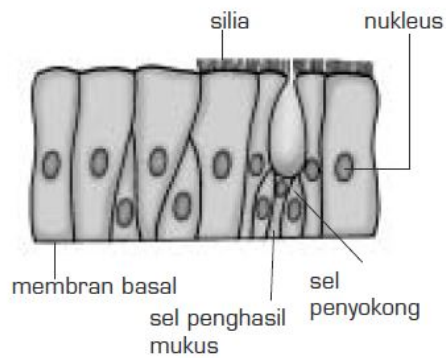


Sumber: *Biological Science, Green*

## 4) Epitel berlapis semu

Jika kita perhatikan penampang jaringan ini, akan tampak beberapa sel dengan ketinggian berbeda karena tidak semua sel mencapai permukaan yang bebas. Meskipun demikian, epitel ini terdiri atas selapis sel-sel tebal dan tiap-tiap selnya melekat pada membran basal. Jaringan epitelium ini dapat kita jumpai pada saluran kencing dan tenggorokan, uretra jantan, saluran reproduksi jantan, serta epididimis.

#### 4) Epitel berlapis semu

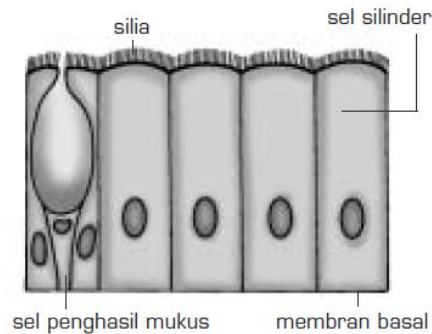


Sumber: *Biological Science, Green*

#### 5) Epitel selapis bersilia

Epitel bersilia terdiri atas sel-sel yang berbentuk silindris dengan siliapada tepi luarnya. Getaran siliamenimbulkan aliran. Jaringan initerdapat pada saluran telur, uterus, dan saluran pernapasan atas.

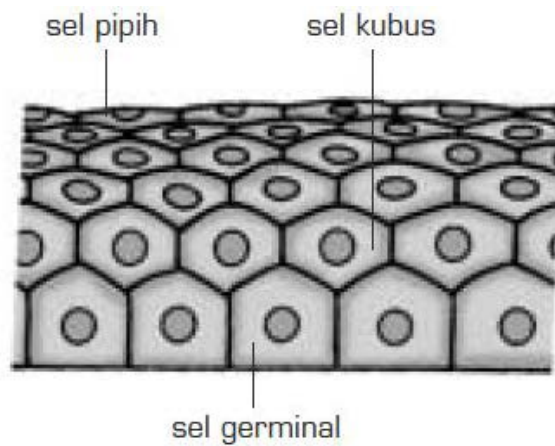
#### 5) Epitel selapis bersilia



Sumber: *Biological Science, Green*

### b. Jaringan Epitel Berlapis

Jaringan epitel berlapis terdiri atas beberapa lapis sel. Jika dibandingkan dengan epitel sederhana, jaringan ini memiliki bentuk dan susunan lebih kuat. Jaringan epitel berlapis meliputi epitel pipih berlapis yang terdapat pada sebagian esofagus; epitel kubus berlapis, yang terdapat pada saluran kelenjar keringat dan epitel silindris berlapis yang terdapat pada saluran kelenjar susu, kelenjar ludah submandibula.



Sumber: Biological Science





(Gambar epitel berlapis)

## 2. Jaringan Epitel Kelenjar

Di antara sel-sel epitel dijumpai sel-sel goblet atau sekelompok sel goblet yang membentuk kelenjar bersel banyak. Epitelium yang banyak mengandung sel-sel goblet disebut membran mukosa. Ada dua tipe kelenjar, yaitu eksokrin dan endokrin. Disebut eksokrin jika sekresi kelenjar dialirkan ke permukaan melalui saluran, dan disebut endokrin jika sekresi kelenjar langsung masuk ke aliran darah. Kelenjar endokrin tidak memiliki saluran, misalnya kelenjar hormon. Macam-macam kelenjar eksokrin dapat kamu pelajari pada tabel berikut.

Tabel 1. Berbagai macam kelenjar

Tipe Kelenjar	Struktur	Tempat
Tubular sederhana		Kelenjar pada usus halus vertebrata tinggi
Tubular melingkar		Kelenjar keringat manusia
Tubular bercabang		Bagian fundus pada lambung Kelenjar brunner pada usus halus mamalia
Tubular majemuk		Kelenjar brunner pada mamalia Kelenjar ludah

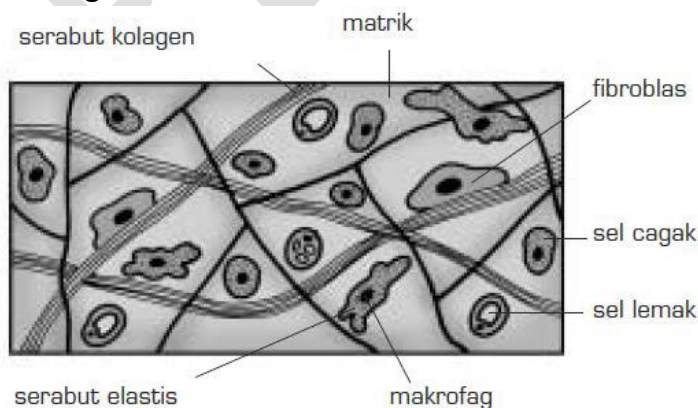
Alveolus sederhana		Kelenjar mukus pada kulit katak
Alveolus bercabang		Kelenjar sebacea pada kulit mamalia
Alveolus majemuk		Kelenjar susu Kelenjar pankreas
Tubular alveolus majemuk		Kelenjar ludah Kelenjar susu

Sumber: *Biology*, Barrett

### 3. Jaringan Ikat

Jaringan ikat merupakan penyokong utama tubuh hewan dan manusia. Sel-selnya berada dalam sejumlah besar matriks (bahan ekstraseluler) yang diekresikan oleh sel-sel penyusunnya. Selain sebagai pembungkus dan pengikat berbagai organ tubuh, jaringan ini memiliki banyak fungsi, seperti melindungi tubuh dari serangan bakteri (jaringan ikat longgar), menghindari kehilangan panas (adiposum), memberi bentuk pada tubuh (skeleton) dan memproduksi darah (jaringan darah/hemopoietik). Jaringan ikat meliputi jaringan ikat sebenarnya, jaringan skeleton, dan jaringan darah.

#### a. Jaringan Ikat Sederhana



Sumber: *Essentials of Biology*, Hopson

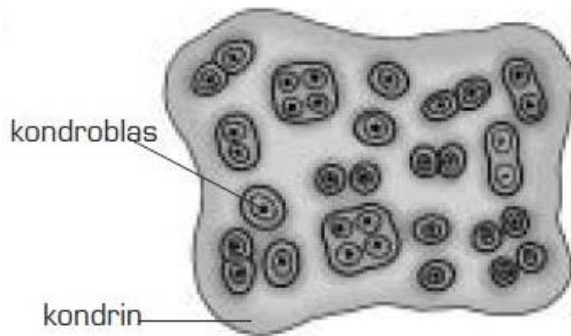
Jaringan ini terdapat di seluruh bagian tubuh, di bawah kulit menghubungkan berbagai organ dan mengisi ruang antarjaringan yang berdekatan. Berdasarkan susunannya, jaringan ikat dibedakan atas *jaringan ikat longgar*, *jaringan ikat padat*, dan *jaringan lemak* (jaringan adiposum). *Jaringan ikat longgar* terdiri atas matriks (substansi dasar) yang mengandung macam-macam sel dan serabut, seperti tampak pada gambar. Di dalam matriks terdapat 4 macam sel, yaitu *fibroblas* yang menghasilkan serabut kolagen, serabut elastis, dan matriks, sel cagak (*mast cell*) penghasil heparin (antipembekuan), sel lemak yang menimbun lemak, dan makrofag (sel ameboid yang memakan partikel asing), hal ini penting untuk melindungi tubuh dari bibit penyakit. Selain itu, dalam matriks juga terdapat dua macam serabut, yaitu serabut kolagen berupa berkas serabut yang fleksibel, tetapi tidak elastis dan serabut elastis yang fleksibel dan elastis. Serabut ini membentuk semacam jaring pada matriks. Fungsi jaringan ini menghubungkan berbagai jaringan, misalnya kulit dengan struktur di bawahnya.

*Jaringan ikat padat* dibedakan antara jaringan ikat kolagen dan jaringan ikat elastis. Tendon yang melekatkan otot pada tulang merupakan contoh jaringan ikat kolagen, matriksnya mengandung berkas serabut kolagen yang padat, contoh lain aponeurosis. Pada jaringan ikat elastis matriks hanya mengandung serabut elastis, jaringan ini terdapat pada ligamen yang mengikat tulang-tulang dalam persendian, paru-paru, dinding trakea, pita suara. *Jaringan lemak* (adiposum) dalam matriks hanya sel-sel lemak, penting untuk menyimpan lemak cadangan. Pada kulit, adiposum berfungsi untuk mencegah kehilangan panas. Berbagai organ lunak, seperti jantung dan ginjal dikelilingi jaringan lemak sebagai pelindung.

#### **b. Jaringan Skeleton**

Skeleton berfungsi untuk penyokong tubuh, dilengkapi dengan rangka yang kaku. Seperti pada jaringan ikat, jaringan ini terdiri atas sel-sel yang terletak dalam matriks organik, tetapi matriksnya lebih keras. Pada vertebrata terdapat dua macam jaringan skeleton, yaitu tulang rawan (kartilago) dan tulang keras. Ikan bertulang rawan, seperti hiu dan ikan pari, seluruh rangkanya terdiri dari tulang rawan. Mamalia yang rangkanya sebagian besar tulang keras, memiliki tulang rawan pada persendian dan cawan-cawan antarvertebra.



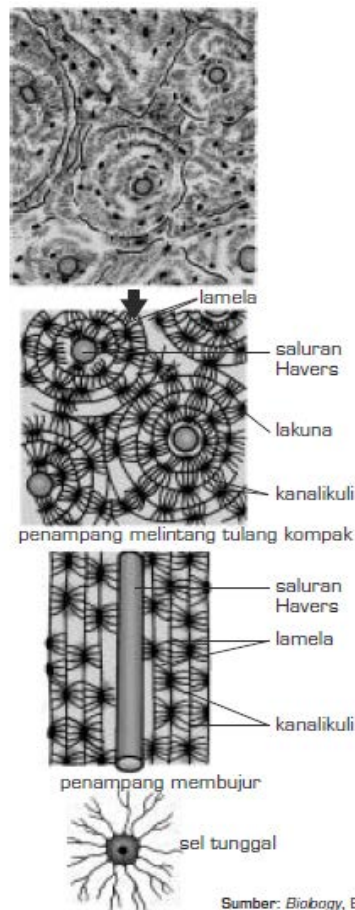


Sumber: *Essentials of Biology*, Hopson

(gambar jaringan tulang rawan hialin)

*Tulang rawan* (kartilago) tersusun oleh matriks organik yang mengandung sel-sel *kondroblas*. Sel-sel kondroblas menghasilkan matriks yang disebut *kondrin*. Tulang rawan dibedakan atas rawan hialin, rawan elastis, dan rawan fibrosa. *Rawan hialin*, matriksnya semitransparan mengandung kondroitinsulfat, Rawan hialin terdapat pada ujung-ujung tulang pipa, tulang rusuk, hidung, saluran pernapasan (laring, trakea, dan bronkus), dan rangka embrio. *Rawan elastik*, matriksnya agak keruh, mengandung serabut elastik kuning. Jika dibengkokkan, terasa lentur dan mudah kembali ke bentuk semula, contoh daun telinga, epiglotis, pembuluh Eustachius, tulang rawan pada faring. *Rawan fibrosa*, mengandung banyak berkas serabut kolagen yang padat dalam matriksnya, memiliki daya regang yang lebih kuat daripada rawan hialin, contoh diskus antar ruas tulang belakang dan simfisis pubis (persambungan tulang kemaluan).

*Tulang keras*, lebih keras daripada tulang rawan karena matriksnya sebagian besar (70%) terdiri atas garam-garam anorganik terutama kalsium sulfat, 30% terdiri atas zat organik terutama serabut kolagen. Sel pembentuk tulang disebut osteoblas, yang menyekresikan bahan organik dan garam fosfat serta karbonat. Setelah sekeliling osteoblas menjadi keras, osteoblas dinamai osteosit. Berdasarkan susunan matriksnya, jaringan tulang keras dibedakan menjadi jaringan tulang kompak dan jaringan tulang spons (bunga karang). *Tulang kompak*, disebut demikian karena memiliki matriks yang padat. Berikut ini merupakan penampang melintang jaringan tulang kompak.



(gambar penampang melintang jaringan tulang kompak)

Pada gambar tampak sejumlah lamela konsentris mengelilingi sebuah *saluran Havers*. Pada lamela terdapat sejumlah lakuna berisi osteosit. Dari tiap lakuna memancar sejumlah saluran halus berisi sitoplasma disebut kanalikuli yang menghubungkan lakuna yang satu dengan lakuna yang lain. Hubungan ini berfungsi sebagai transportasi nutrisi. Di dalam saluran Havers terdapat pembuluh darah yang mengangkut nutrisi, gas pernapasan, serta zat-zat sisa dari dan ke osteosit. Saluran Havers juga mengandung pembuluh limfe dan serabut saraf yang terbungkus oleh jaringan ikat. Pada permukaan luar periostium dan permukaan dalam tulang, lamela tidak membentuk lingkaran. Di daerah ini terdapat *saluran Volkman*. Saluran ini mengandung pembuluh darah yang berhubungan dengan pembuluh darah di dalam saluran Havers. Matriks tulang kompak terdiri atas kolagen yang dihasilkan oleh osteoblas, dan bahan-bahan anorganik. Kombinasi antara zat organik dan zat anorganik menghasilkan sebuah struktur yang kuat. Jaringan tulang kompak terdapat di sepanjang

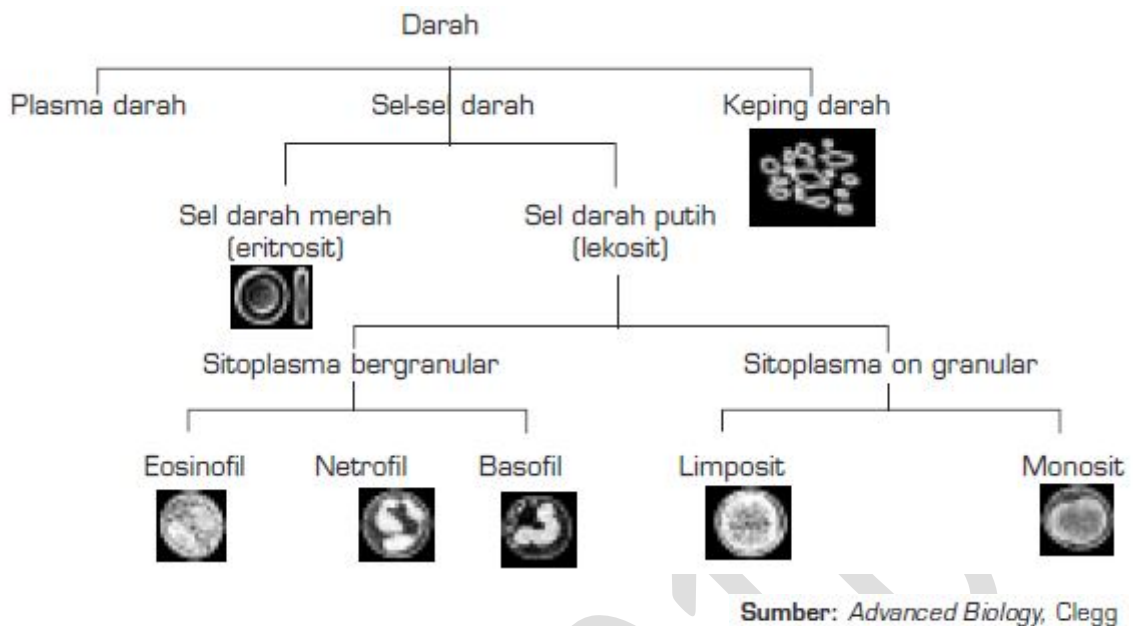
tulang pipa. Jaringan yang memiliki komposisi hampir sama dengan tulang kompak adalah *dentin* yang terletak di antara email dan pulpa gigi. Matriksnya lebih keras daripada tulang kompak karena mengandung 75% bahan anorganik. *Tulang spons* (bunga karang) memiliki matriks yang mengandung lebih sedikit bahan anorganik (60-65%) dibandingkan dengan tulang kompak. Matriksnya berongga, berisi sumsum merah yang memproduksi sel-sel darah. Tulang spons terdapat pada epifisis tulang pipa, tulang pipih, dan tulang pendek.

### **c. Jaringan Darah dan Limfe**

Jaringan darah tersusun oleh sel-sel darah merah (eritrosit), sel-sel darah putih (leukosit), dan keping-keping darah, berada dalam cairan yang disebut plasma. Plasma darah terdiri atas air yang mengandung berbagai zat terlarut yang dialirkan dari satu bagian tubuh ke bagian tubuh lain. Bahan makanan (glukosa, lemak, asam amino) dibawa dari usus ke hati, urea dari hati ke ginjal, dan hormon dari kelenjar buntu ke berbagai organ yang menjadi target.

Sel darah merah (eritrosit) fungsi utamanya adalah membawa oksigen dari organ respirasi ke berbagai jaringan. Sel darah putih (leukosit) berfungsi untuk membunuh bibit penyakit. Leukosit dibedakan atas eosinofil, netrofil, basofil (dihasilkan oleh sumsum merah) dan limfosit, monosit (dihasilkan oleh jaringan limfoid). Jaringan sumsum merah dan limfoid disebut jaringan hemopoetik). Keping darah berperan dalam pembekuan darah. Untuk jelasnya, pelajari bagan darah. Limfe (getah bening) mengandung zat-zat seperti plasma dengan konsentrasi yang berbeda. Di dalam limfe tidak ada sel darah merah, tetapi ada limfosit sebagai fagosit.

Limfe (getah bening), mengandung zat-zat seperti plasma dengan konsentrasi yang berbeda. Di dalam limfe tidak ada sel darah merah, tetapi ada limfosit sebagai fagosit.



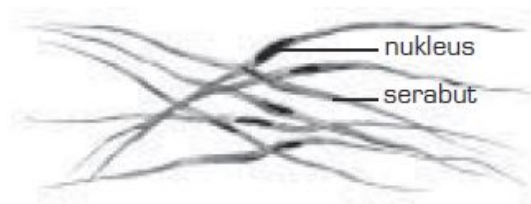
### 3. Jaringan Otot

Kira-kira 40% dari berat tubuh manusia terdiri atas jaringan otot yang berasal dari lapisan embrional, dibangun oleh sel-sel khusus yang mampu berkontraksi karena mengandung miofibril sebagai elemen kontraktile. Karena kemampuannya berkontraksi, jaringan otot berfungsi sebagai alat gerak aktif. Pada vertebrata termasuk manusia, gerakan anggota gerak dan tubuh secara keseluruhan disebabkan oleh kontraksi otot yang melekat pada rangka, sedangkan pada organ yang berongga seperti saluran pencernaan dan pembuluh darah, terdapat jaringan otot yang berkontraksi untuk menekan isi organ tersebut sehingga terjadi gerakan makanan dalam usus dan aliran darah ke seluruh tubuh. Berdasarkan struktur dan cara kerjanya ada tiga macam otot, yaitu otot polos, otot lurik, dan otot jantung.

#### a. Otot Polos

Otot polos dibangun oleh sel-sel yang berbentuk kumparan, dengan satu inti di tengah. Sitoplasma (sarkoplasma) mengandung miofilamen yang tidak teratur karena itu tidak kelihatan lurik atau polos. Memendeknya miofilamen menyebabkan otot berkontraksi. Otot polos berkontraksi di luar kesadaran kita, gerakannya dapat terus-menerus, lambat tetapi tidak mudah lelah. Jaringan otot polos antara lain terdapat pada

dinding pembuluh darah, saluran pencernaan makanan, dan saluran telur. Jenis otot seperti ini terdapat juga pada hewan invertebrata.

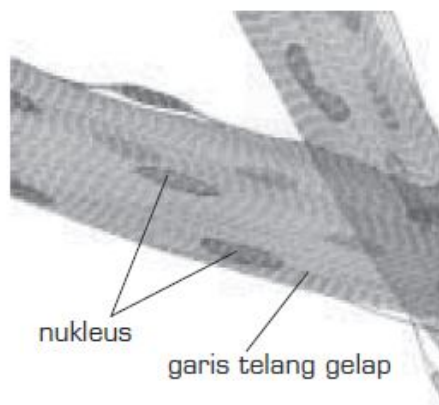


Sumber: *Biology*, Barrett

Otot polos

### b. Otot Lurik

Otot lurik disebut juga otot rangka karena melekat pada rangka atau tulang. Jaringan ini tersusun oleh serabut-serabut otot (sel-sel otot), mengandung banyak inti yang terletak di bagian tepi. Miofilamen susunannya teratur, hal ini tampak pada pengamatan preparat dengan menggunakan mikroskop, membentuk garis-garis melintang terang dan gelap. Oleh karena itu, otot rangka disebut juga *otot serat lintang* (otot lurik). Serabut-serabut otot berkelompok membentuk kumpulan serabut yang disebut fasikulum, kemudian saling bergabung membentuk otot atau daging. Kontraksi otot lurik cepat dan kuat, di bawah kesadaran kita. Contoh otot bisep dan trisep pada lengan atas.



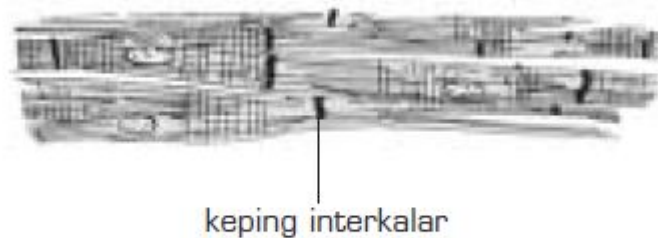
Sumber: *Biology*, Barrett

Otot lurik

### b. Otot Jantung

Miofilamen otot jantung tersusun seperti pada otot lurik. Sel otot jantung berinti satu, letaknya di tengah. Tiap sel dihubungkan dengan sel lainnya dengan keping interkalar. Sel-sel otot jantung bercabangcabang. Cabang sel satu dengan yang lain saling melekat.

Kontraksi otot jantung teratur, lambat, dan di luar kesadaran kita. Mempunyai periode istirahat yang panjang sehingga otot jantung tidak mengalami kejang. Jaringan otot ini hanya terdapat pac



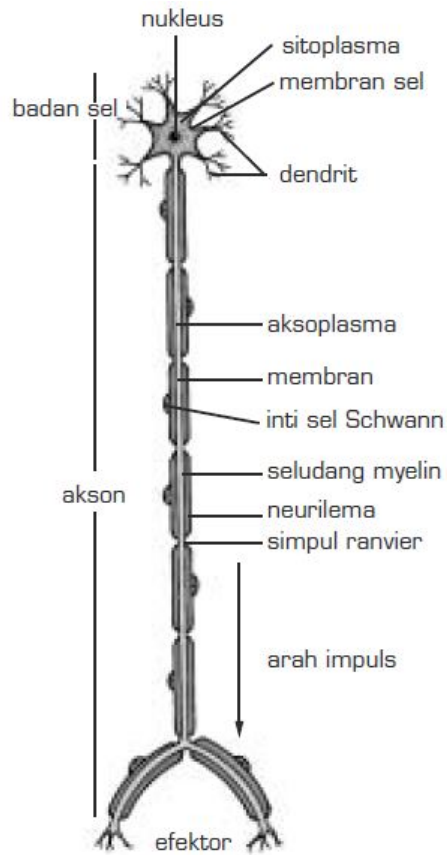
Sumber: *Biology, Barrett*

Otot jantung

#### 4. Jaringan Saraf

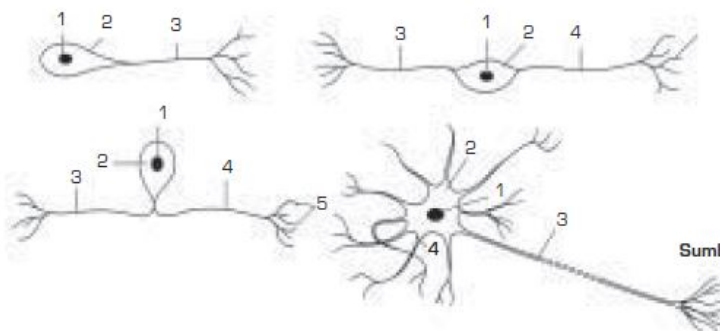
Jaringan saraf tersusun oleh kumpulan sel saraf yang disebut neuron. Neuron merupakan kesatuan fungsional dari sistem saraf yang memiliki konduktivitas (kemampuan menghantar impuls) sehingga terjadi komunikasi antara reseptor (sel atau organ yang menerima rangsang, seperti sel-sel saraf sensorik pada kulit) dan efektor (jaringan atau organ yang mereaksi rangsang, seperti otot atau kelenjar). Jaringan saraf juga memiliki sel-sel reseptor yang terbungkus oleh jaringan ikat. Berdasarkan fungsinya ada tiga macam neuron, yaitu neuron sensorik, neuron motorik, dan neuron penghubung. Neuron yang menyampaikan impuls ke pusat saraf (otak dan sumsum tulang belakang) disebut neuron aferen atau neuron sensorik, sedangkan neuron eferen atau neuron motorik membawa impuls ke luar dari pusat saraf. Neuron penghubung menghubungkan neuron sensorik dengan neuron motorik. Neuron ini memiliki dendrit ataupun akson yang berhubungan dengan neuron lain. Sebuah neuron motorik yang terdiri atas badan sel dengan inti yang terletak di tengah. Pada sitoplasma terdapat butir-butir *Nissl* yang banyak mengandung RNA untuk sintesis protein, dan badan golgi. Uluran sitoplasma dari badan sel yang ujungnya bercabang-cabang halus disebut dendrit. Dendrit berfungsi menghantar impuls ke badan sel. Uluran sitoplasma yang lebih panjang disebut akson (neurit) yang menghantar impuls dari badan sel ke neuron lain atau ke efektor. Tiap akson berisi aksoplasma yang berhubungan dengan sitoplasma pada badan sel, dan terbungkus oleh selaput tipis yang merupakan kelanjutan dari membran plasma pada badan sel. Akson ataupun dendrit yang berukuran panjang dilapisi seludang mielin yang berfungsi sebagai isolator. Di sebelah luarnya dibungkus oleh selaput

neurilemma, sel Schwann berperan dalam nutrisi, regenerasi akson yang rusak atau putus dan membentuk selaput mielin. Di antara dua sel Schwann terdapat node of Ranvier (simpul Ranvier).



Sumber: *Essentials of Biology*, Hopson

Neuron motorik



Sumber: *Essentials of Biology*, Hopson

berbagai tipe neuron

d. Referensi

Barret, Abramoff, Kumaran, Millington. 1986. *Biology*. New Jersey: Prentice Hall.

Clegg, CJ & DG Mackean. 1994. *Advanced Biology Principles and Applications*. London: John Murray (Publisher) Ltd.

Green, N.P.O, *et all*. 1986. *Biological Science 1*. London: Cambridge University Press.

Hopson, Janet L. & Norman K. Wessells. 1990. *Essential of Biology*. Singapore: McGraw-Hill, Inc.

PLPG 2016