

# JARINGAN EPITEL

## I PENDAHULUAN

Bahan ajar ini disusun untuk memenuhi kebutuhan akan bahan-bahan kuliah yang mempelajari struktur jaringan tubuh dalam setiap organ tubuh. Untuk mempelajarinya diperlukan pengetahuan mendasar tentang jenis-jenis jaringan yang ada dalam tubuh, khususnya jaringan epitel. Dalam jaringan, pada umumnya terdapat 3 komponen dasar yang menyusunnya yaitu

1. Sel : merupakan komponen yang bersifat hidup dalam jaringan dan merupakan Unit Struktural dan Fungsional yang terkecil dari organisme.
2. Substansi interseluler : bersifat tidak hidup dan sebagai hasil produksi sel, terdapat diantara sel-sel dalam jaringan. Bentuk fisiknya : dapat sebagai substansi dasar, karena tidak berbentuk dan dalam keadaan setengah padat, juga dapat sebagai serabut.
3. Cairan : merupakan komponen yang menonjol dalam plasma darah, cairan limfe, cairan jaringan dan sebagainya.

Jaringan epitel, merupakan sistem yang tersusun oleh 2 macam komponen pokok yaitu

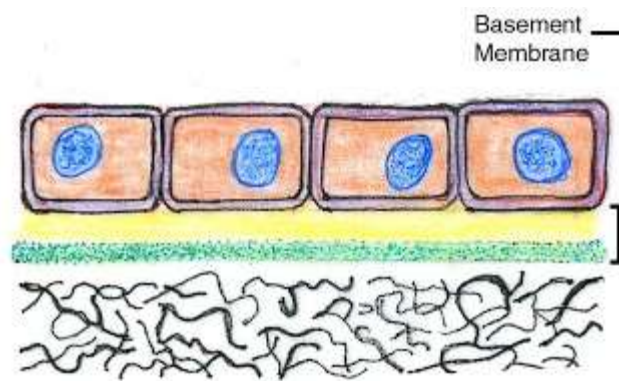
1. Sel yang telah mengalami diferensiasi khas.
2. Substansi interseluler yaitu bahan antara sel-sel, yang bersifat khas pula dan merupakan penunjang bagi sel dalam jaringan.

## II JARINGAN EPITEL

Jaringan epitel (*epithelium*) disusun oleh sel-sel sejenis yang menutupi atau membalut permukaan luar dan dalam organ tubuh yang berbentuk tubulus (saluran) maupun cavum (rongga). Sel-sel epitel juga diketahui dapat berproliferasi menumbuhkan folikel kelenjar, seperti folikel rambut. Epitel permukaan organ tubuh terdiri dari kumpulan atau deretan sel-sel yang sangat rapat susunannya sehingga membentuk suatu lembaran atau lapisan yang substansi interselulernya sangat sedikit dan tipis atau tidak punya, dan cairannya sangat sedikit.

Epithelium berasal dari kata epi yang berarti di atas dan *thele* berarti punting (*nipple*). Istilah tersebut untuk pertama kali digunakan terhadap suatu lapisan pada permukaan bibir yang tembus cahaya. Dibawah lapisan tersebut terdapat punting-punting (*papillae*) jaringan pengikat yang banyak mengandung kapiler darah.

Jaringan epitel tidak berdiri terlepas, tetapi melekat erat pada jaringan di bawah deretan sel, jaringan ini dinamakan membrana basalis (Gambar 1). Membrana basalis ini merupakan tempat sel epitel melekat.



Gambar 1. Sel Epitel Melekat pada Membran Basal

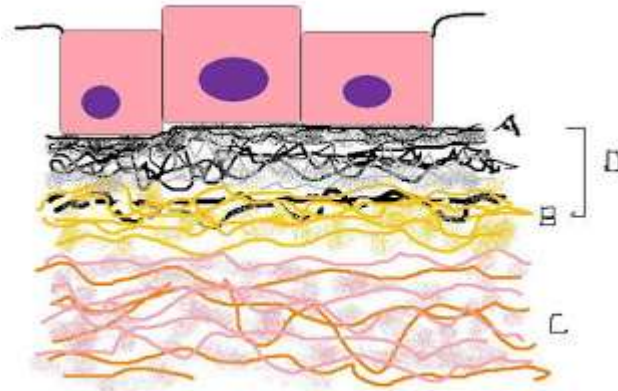
Membrana basalis ini dahulu dianggap sebagai kondensasi substitusi dasar jaringan ikat di bawah epitel yang langsung berhubungan dengan jaringan epitel. Sekarang membrana basalis dianggap sebagai hasil produksi langsung sel epitel. Membrana ini bersifat amorf, mengandung kolagen tipe IV. Membrana basalis tidak dapat dilihat dengan mikroskop optik dengan teknik pewarnaan Haematoksin-Eosin (H.E.), tetapi dapat diidentifikasi bila diwarnai dengan reagen PAS atau pewarna perak.

Pembuluh darah dan limfe tidak dapat menembus membran basalis, dia bersifat permeabel sehingga zat makanan dari jaringan dibawahnya dapat merespon dan dikirim ke jaringan epitelium melalui proses difusi dari jaringan ikat di bawahnya.

Mikroskop elektron secara skematis (Gambar 2) memperlihatkan, bahan membrana basalis tersusun oleh:

1. Lamina basalis, yang merupakan lapisan di bawah sel epitel setebal 500-800 A terdiri atas filamen tipis dengan diameter 30-40 A Filamen membentuk anyaman dalam substansi dasar membrana basalis dan berhubungan langsung dengan membran dasar sel epitel terdekat.

2. Lamina fibroretikularis, yang merupakan serabut kecil-kecil sebagai serabut retikuler, di sebelah luar lamina basalis.
3. Substansi dasar yang mengandung protein polisakarida.



Gambar 2. Membrana Basalis (Mikroskop Elektron)

A: Lamina Basalis; B: Lamina fibro retikuler; C: Serabut kolagen; D: Membrana Basalis

Embriologi jaringan epitel berasal dari tiga daun kecambah (*embryonic germ layers*) yaitu: lapisan ektoderm misalnya epitel permukaan kulit tubuh. Dari lapisan entoderm misalnya epitel dinding duodenum. Dari lapisan mesoderm ada 2 yaitu : Endothelium yang merupakan susunan sel-sel yang membatasi permukaan dalam pembuluh darah, jantung dan pembuluh limfe. Mesothelium yang merupakan susunan sel-sel yang membatasi rongga tubuh yang besar yang juga menutupi beberapa organ tertentu seperti misalnya melapisi peritoneum, pleura, dan perikardium. Dalam perkembangan, pada suatu tempat epitel dapat meleku, menjadi batang atau pipa sehingga menjadi epitel kelenjar.

Berdasarkan ciri khas yang dimiliki oleh masing-masing jaringan epitel, jaringan ini mampu menjalankan fungsi tertentu, yaitu sebagai pelindung, absorpsi, sekresi dan ekskresi, menerima reseptor rangsangan, serta sebagai barrier pada proses permeabilitas selektif.

#### **ASAL-USUL EPITEL.**

Sebagian besar epitel tumbuh dari lapisan ektoderm dan entoderm, walaupun ada sejumlah epitel yang berasal dari mesoderm. Dari lapisan ektoderm misalnya epitel kulit dan derivatnya seperti rambut, bulu, cakar, kuku, tanduk, jengger, gelambir, invaginasi kulit. Dari lapisan endoderm : melapisi bagian dalam tubuh, misalnya epitel dinding duodenum. Pada umumnya mesoderm yang terdapat di antara ektoderm dan entoderm embrio akan menjadi

jaringan pengikat atau otot. Sedangkan epitel yang berbentuk membran dan berasal dari mesoderm ada 2 yaitu : endotelium yang merupakan susunan sel-sel yang membatasi permukaan dalam pembuluh darah, jantung dan pembuluh limfe. Mesotelium yang merupakan susunan sel-sel yang membatasi rongga tubuh yang besar yang juga menutupi beberapa organ tertentu seperti misalnya melapisi peritonium, pleura dan perikardium. Dalam perkembangan, pada suatu tempat epitel dapat melekok, menjadi batang atau pipa sehingga menjadi epitel kelenjar.

Jaringan epitel dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok berdasarkan atas bentuk dan jumlah lapisan sel-selnya. Untuk penamaan epitel banyak lapis umumnya berdasarkan bentuk sel permukaannya tanpa memperhatikan bentuk sel yang ada pada lapisan di bawahnya. Dari uraian ini maka jaringan epitel dapat dibedakan menjadi 2 kelompok yakni:

- I. Epitel pelapis yaitu epitelium superfisial yang bersifat membran atau lembaran/lapisan.
- II. Epitel kelenjar yaitu epitelium glandulare.

## **I. EPITEL PELAPIS**

Epitel ini dapat dikelompokkan dan diberi nama berdasarkan patokan tertentu.

### **1. Berdasarkan Bentuk Sel Epitel:**

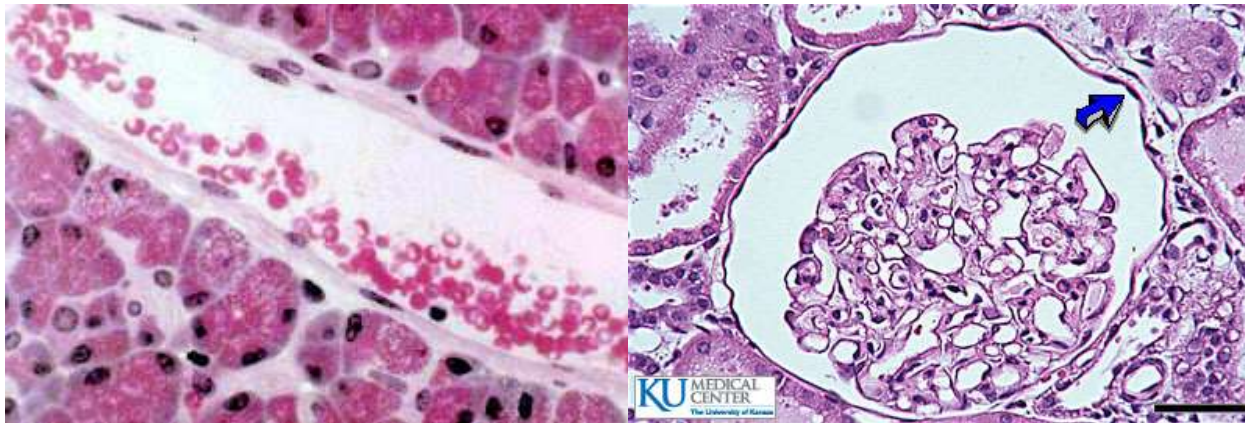
- Epitelium squamousum dengan epitelioctus squamous: pipih/gepeng
- Epitelium kuboideum dengan epitelioctus cuboideus.: kuboid.
- Epitelium kolumnar dengan epitelioctus columnaris: silindris.

Untuk melihat bentuk sel epitel tersebut tidak cukup melihat dari arah permukaan epitel yang kebanyakan berbentuk poligonal. Namun yang penting bentuk pada potongan tegak lurus permukaannya.

### **Epitel Pipih/ Gepeng/ Squamous**

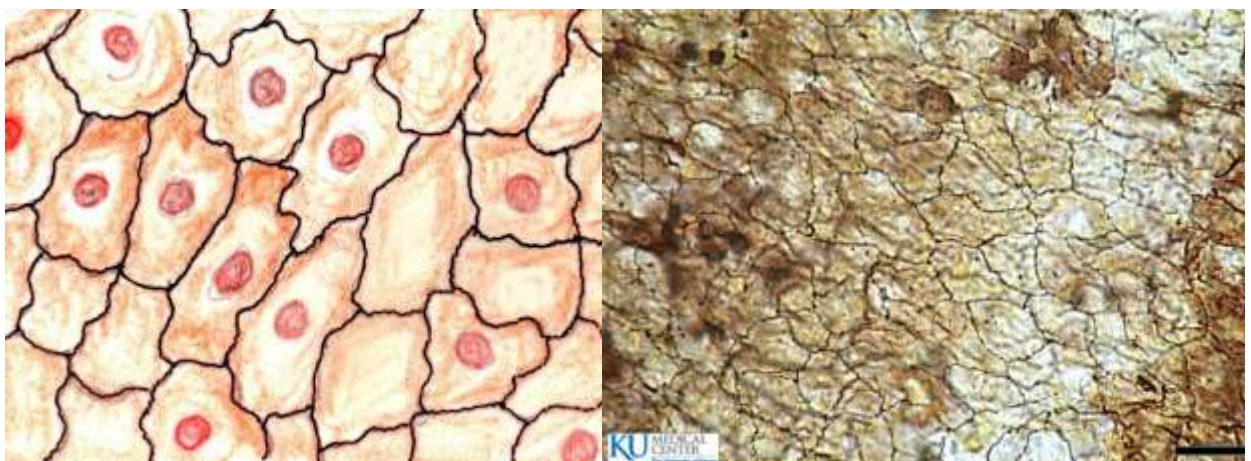
Karena berbentuk sebagai sisik ikan maka disebut sel squamuos. Dengan demikian ukuran tinggi atau tebal kurang dari ukuran panjang dan lebar selnya. Pada potongan tegak lurus permukaan (melintang), epitel tampak bentuk sel yang memanjang dengan bagian tengahnya yang berisi inti tampak lebih menonjol sehingga bagian tersebut terlihat lebih tebal

bila dibandingkan dengan bagian tepi dari sitoplasma (Gambar 3). Sedangkan apabila dilihat dari permukaan epitel tampak sel-selnya berbentuk tidak teratur atau polygonal (Gambar 4).



Gambar 3.

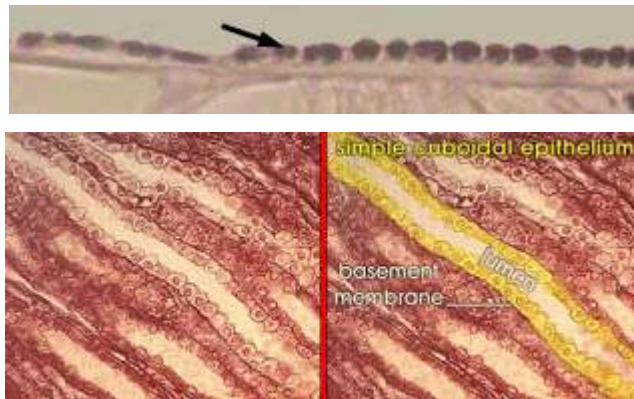
Potongan Melintang sel epitel squamous simplek pada pembuluh darah dan glomerulus ginjal



Gambar 4. Epitel Pipih Selapis Dilihat dari Permukaan

### **Epitel Kuboid**

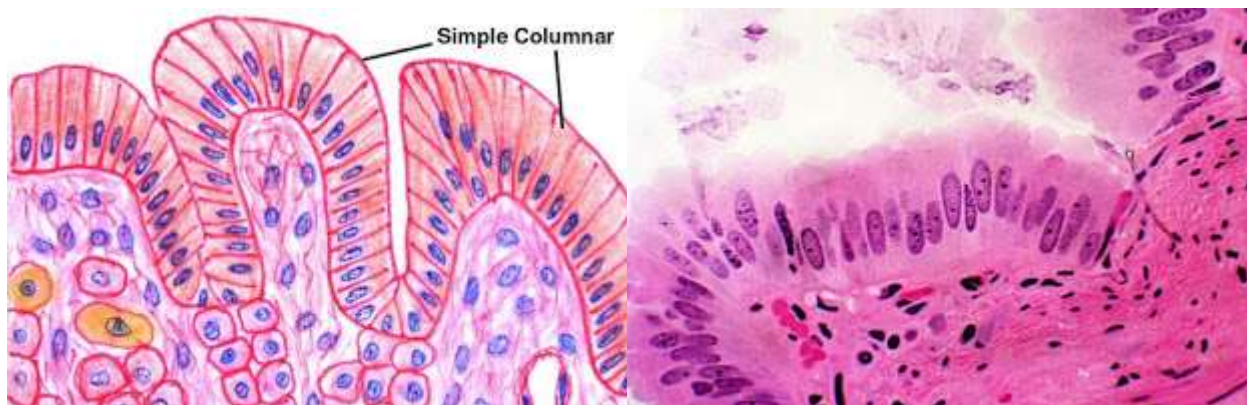
Bentuk dari sel epitel ini berbentuk kubus, mempunyai ukuran tebal dan panjang sel yang sama, nampak sebagai bujur sangkar (Gambar 5). Biasanya inti berbentuk bulat terletak ditengah sel (ditunjukkan oleh tanda panah hitam pada Gambar 5). Penampang melintang memperlihatkan sel berbentuk kubus, sedangkan dari permukaan sel epitel inibentuk selnya tampak berbentuk heksagonal atau poligonal. Epitel kuboid tersusun atas membrane basalis. Epitel kuboid rendah pada penampang melintang terlihat ukuran tinggi selnya lebih kecil dari lebarnya, sedangkan epitel kuboid tinggi terlihat sebaliknya.



Gambar 5. Epitelium Kuboid Selapis.

### Epitel Kolumner/Silindris

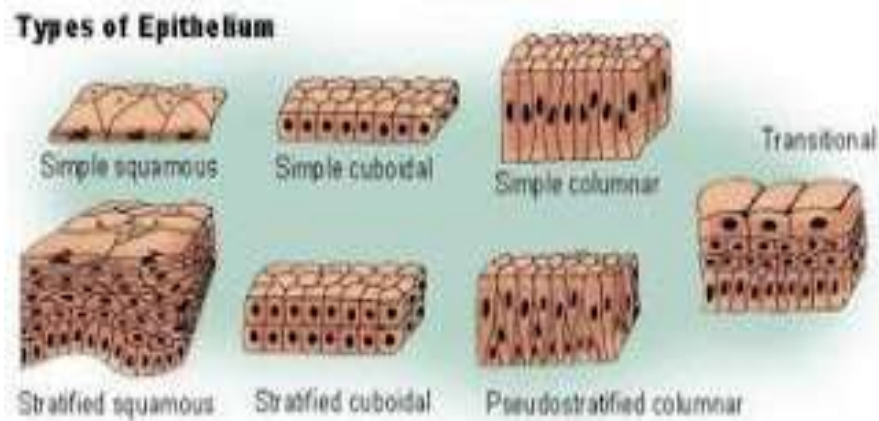
Jaringan epitel ini secara histologi pada penampang melintang bentuk selnya terlihat silindris, berdiri pada membrane basal, dan mempunyai ukuran tinggi yang melebihi ukuran lebarnya. Inti selnya berbentuk lonjong terletak mendekati basal dan terletak pada sumbu tegak lurus dari membrane basal (Gambar 6). Apabila dilihat dari permukaan (penampang atas), sel epitelnya terlihat berbentuk poligonal.



Gambar 6. Epitel Silindris Selapis.

### 2. Berdasarkan Jumlah Lapisan Sel Epitel:

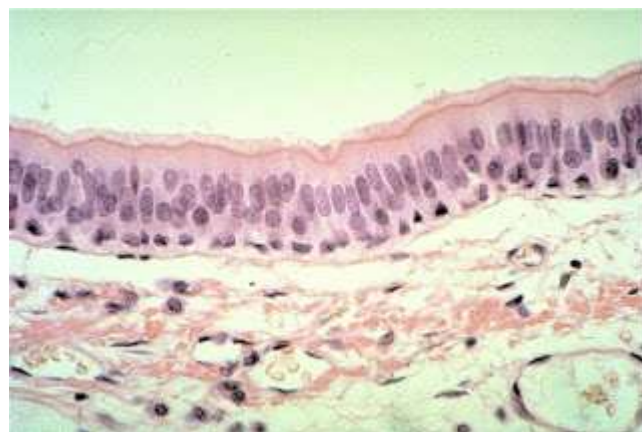
- Epitelium simpleks: selapis (seperti contoh gambar di atas)
- Epitelium stratifikatum/kompleks: berlapis-lapis. Berlapis, hanya sel-sel dasar (basal) saja mencapai membrana basalis.



Gambar 7. Skematis Tipe-tipe Epitelium

- Epitelium pseudostratifikatum/pseudokompleks/semu berlapis.

Epitel ini sebenarnya tersusun atas satu baris sel berbentuk silindris. Melihat letak deretan inti sel-sel, seakan-akan epitel ini berlapis, namun sebenarnya tidak berlapis hanya ukuran tinggi sel-sel berbeda-beda. Bentuk dan ukuran dari epitel ini tidak teratur sehingga inti sel epitel ini terlihat memiliki lebih dari satu lapisan. Pada jenis epitel ini semua sel bersandar pada membrana basalis, tetapi tidak semuanya mencapai permukaan sebagai sel silindris atau sel mangkok (*goblet cells*) atau sel kelenjar. Sel yang berdiri pada membrane basal umumnya pendek, berbentuk segitiga dan terletak diantara sel-sel yang lebih tinggi. Sel mangkok membalut permukaan epitel dan mengeluarkan lendir berfungsi untuk menangkap kotoran, sementara adanya silia dari sel silindris berperan menggerakkan lendir beserta kotoran yang telah ditangkap ke arah luar saluran. Epitel ini dapat dijumpai pada saluran sistem pernapasan.

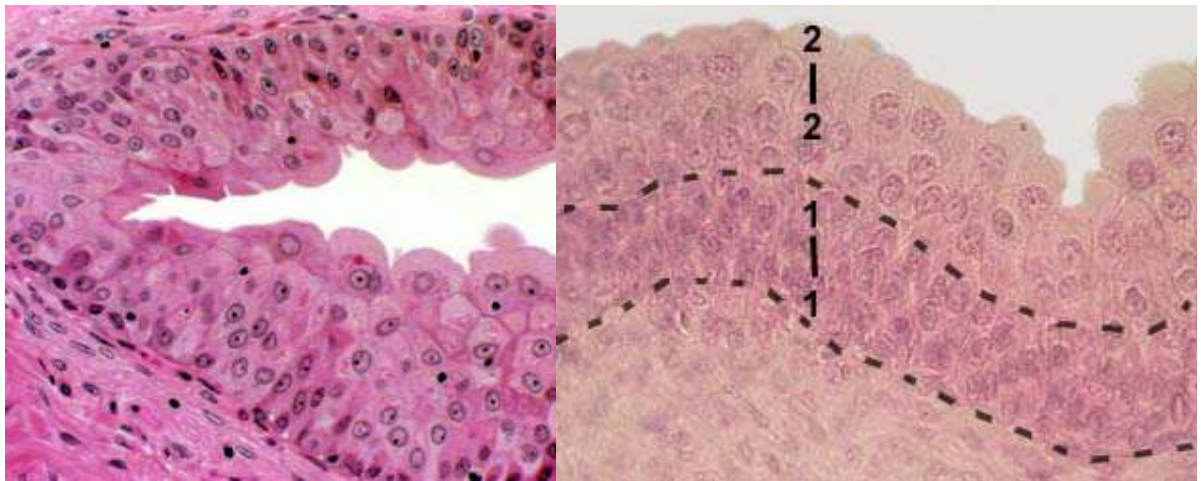


Gambar 8. Epitel Pseudokompleks bersilia.

- Epitelium transitional/Peralihan

Epitel peralihan (transitional) termasuk kelompok banyak lapis yang memiliki variasi yang luas. Epitel jenis ini terutama dimiliki oleh alat berongga yang dapat mekar jika bertambah isi. Oleh karena itu bentuk sel berlapis yang kolumnar dapat berubah menjadi kuboid rendah jika alat penuh isi. Ciri khas epitel ini adalah bahwa lapisan permukaan yang membatasi lumen dilengkapi dengan sel-sel khusus, berbentuk bulat yang akan menjadi sel pipih dan memanjang jika mengembang atau meregang. Sedangkan pada keadaan kendor sel permukaan besar dan agak bulat (ditunjukkan oleh angka 2 pada Gambar 9), sel di bawahnya terlihat kecil dan bentuknya tidak teratur (ditunjukkan oleh angka 1 pada Gambar 9). Contoh dijumpai pada ureter dan Vesika urinaria

Permukaan lumen epitel ini relatif halus bila dilihat dengan mikroskop cahaya sedangkan bila dilihat di bawah mikroskop electron terlihat membrane plasma menebal dan menempel melalui filament sitoplasmik pada membrane plasma luar.

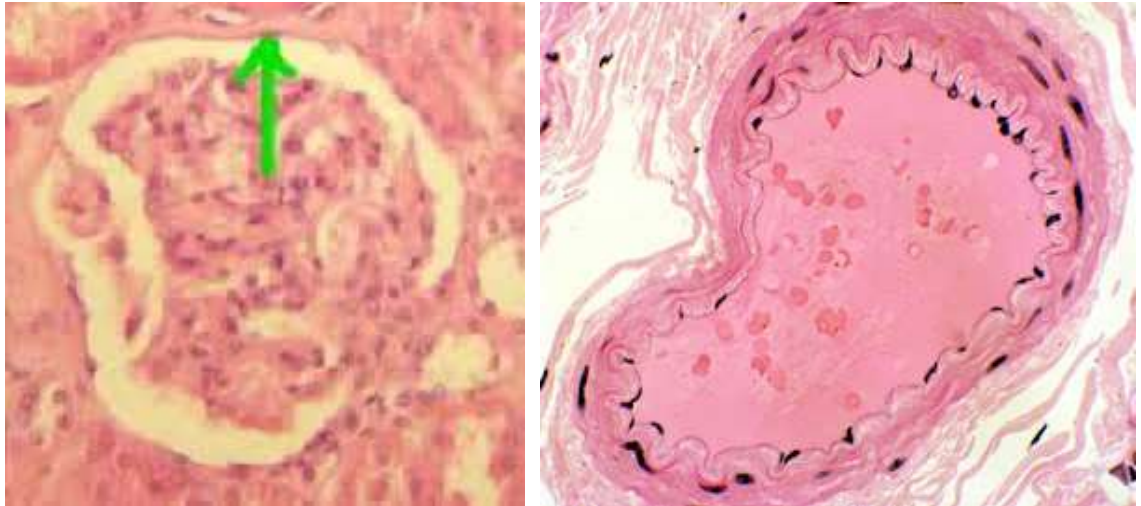


Gambar 9. Epitel Transisional

### 3. Berdasarkan Jumlah dan Bentuk Sel Epitel dikenal:

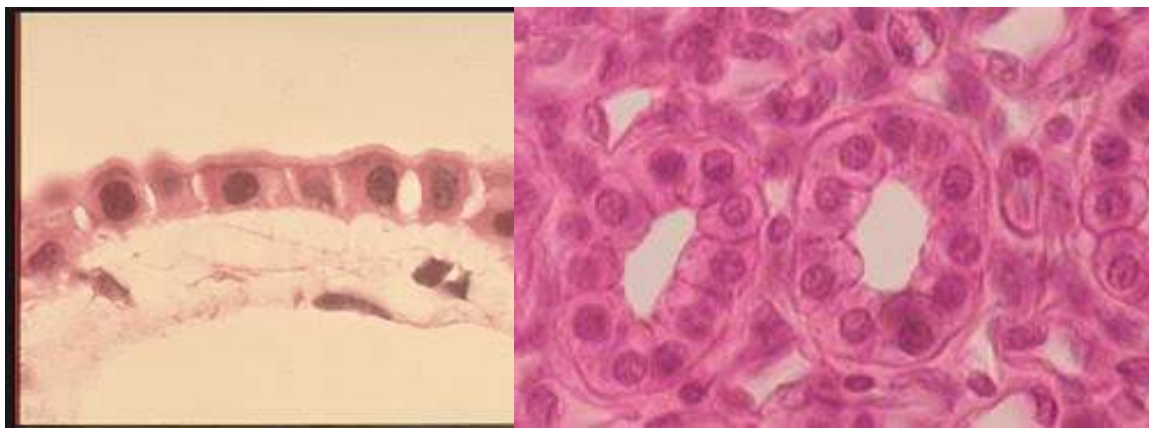
- Epitelium simpleks squamosum/epitel selapis pipih. Contoh : lapisan luar kapsula glomeruli pada ginjal, labyrinth, endothelium (Gambar 10), permukaan dalam membrana tympani, rete testis, vasa darah dan limfa, duktus alveolaris dan alveoli paru, mesotelium rongga tubuh, pars descendens ansa henle pada ginjal. Seluruh sel yang menyusun epitel ini berbentuk gepeng dan tersusun dalam satu lapisan.





Gambar 10. Epitelium Pipih Selapis pada lapisan luar kapsula glomeruli ginjal (kiri) dan endothelium (kanan)

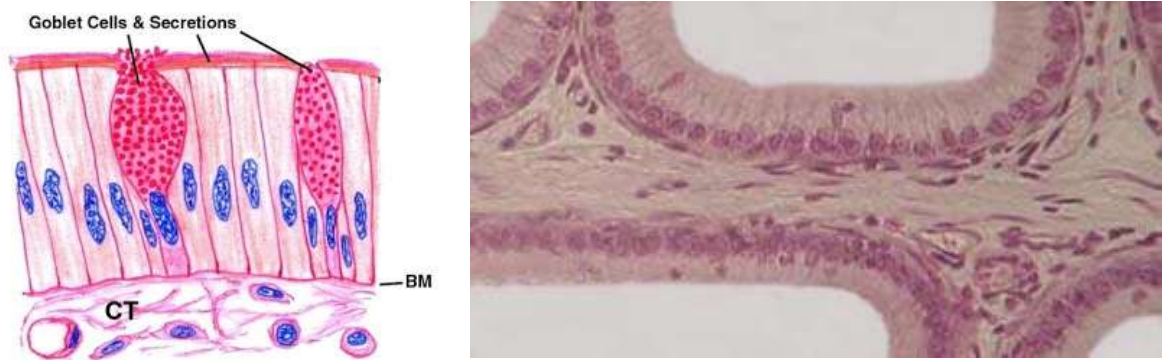
- Epitelium simpleks kuboideum/epitel kuboid selapis susunannya terdiri atas selapis sel yang berbentuk kuboid dengan inti yang bulat ditengah (Gambar 11). Contoh : pada plexus choroideus di ventriculus otak, folikel glandula thyroidea, epitel germinativum pada permukaan ovarium, epitel pigmentosa retinae, ductus excretorius beberapa kelenjar.



Gambar 11. Epitelium Kuboid Selapis

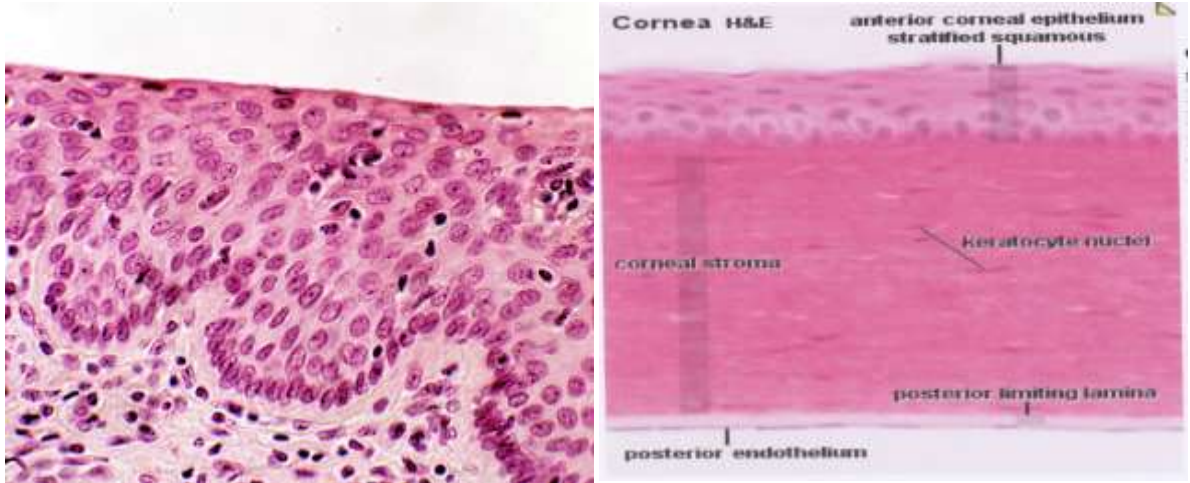
- Epitelium simpleks columnare/epitel silindris selapis: susunannya terdiri atas selapis sel-sel yang berbentuk silindris dengan inti yang berbentuk oval tampak terletak pada satu deretan. Contoh : pada permukaan selaput lendir tractus digestivus dari lambung sampai anus, vesica fellea, ductus excretorius beberapa kelenjar. Epitel pada permukaan

usus selain berfungsi sebagai pelindung juga berfungsi sebagai sekresi, karena diantaranya terdapat sel-sel yang mampu menghasilkan lendir. Bahkan pada beberapa tempat terdapat hampir seluruh epitelnya terdiri atas sel kelenjar yang berbentuk sebagai piala, sekarang dinamakan sel piala (goblet sel)



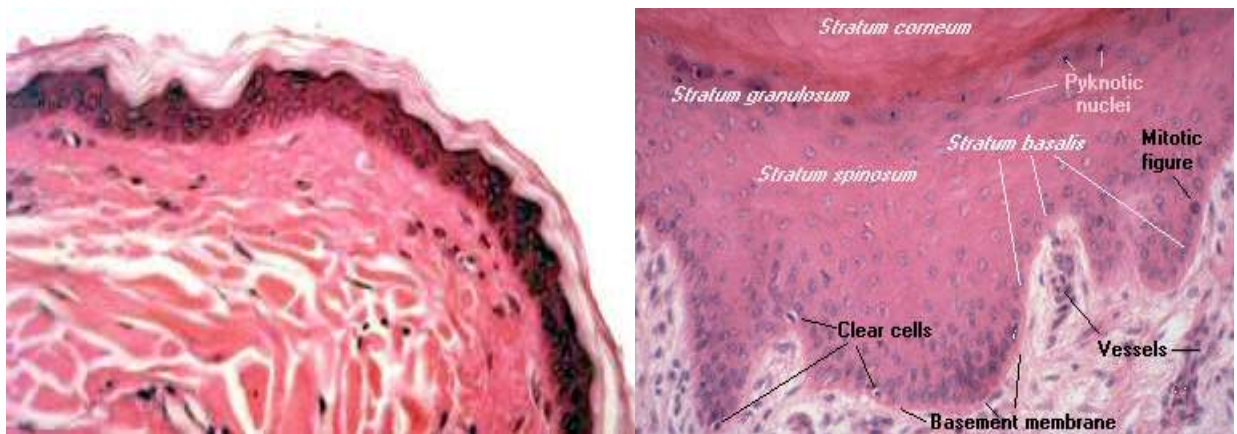
Gambar 12. Epitelium Silindris Selapis dengan Goblet Sel (1) dan tanpa Sel Goblet (2)

- Epitelium squamosum kompleks/epitelium stratificatum squamosum/epitel gepeng berlapis: Epitel ini lebih tebal dari epitel selapis. Pada potongan tegak lurus permukaan (melintang) terlihat berbagai bentuk sel yang menyusunnya, walaupun disebut epitel gepeng. Yang berbentuk gepeng hanyalah sel-sel yang terletak pada lapisan permukaan, sedangkan sel-sel yang terletak lebih dalam bentuknya berubah. Sel-sel yang terletak lebih dalam bentuknya berubah. Sel-sel yang terletak paling basal berbentuk kuboid atau silindris melekat pada membrana basalis. Diatas sel-sel silindris ini terdapat lapisan sel yang berbentuk polihedral yang makin mendekati permukaan makin memipih. Epitel jenis ini sangat cocok untuk berfungsi proteksi, tetapi sebaliknya kurang cocok untuk fungsi sekresi. Oleh karena itu, apabila pada permukaan epitel gepeng berlapis terdapat cairan, bukanlah berasal dari epitel itu sendiri melainkan berasal dari kelenjar yang terdapat dibawah epitel. Karena berlapis dan tebal, maka kemungkinan timbul gangguan nutrisi. Sekarang epitel jenis ini dibedakan 2 macam yaitu :
  1. Epitelium stratificatum squamosum noncornificatum/epitel gepeng berlapis tanpa keratin (tanpa penandukan). Epitel ini terdapat pada permukaan basal, misalnya pada covum oris, oesofagus, cornea, conjunctiva, vagina dan urethrae feminina.



Gambar 13. Epitel Pipih Berlapis tanpa Penandukan oesofagus (kiri) dan Kornea (Kanan)

2. Epitelium stratificatum squamosum cornificatum/epitel gepeng berlapis berkeratin penandukan). Struktur epitel ini mirip dengan epitel gepeng berlapis tanpa keratin, kecuali sel-sel permukaannya mengalami perubahan menjadi suatu lapisan yang mati yang tidak jelas lagi batas-batas selnya. Lapisan permukaan tersebut merupakan lapisan keratin. Jenis epitel ini ditemukan pada permukaan epidermis kulit (Gambar 14).



Gambar 14. Epitel Pipih Berlapis pada Kulit Mengalami Penandukan

Mempelajari epitel gepeng berlapis dapat dilihat lapisan-lapisan sel pada epidermis kulit sebagai berikut :

- Stratum basale : merupakan lapisan dasar, sel berbentuk silindris pendek atau kubus. Dalam sitoplasmanya terdapat butir-butir pigmen melanin.
- Stratum spinosum : lapisan ini terdiri atas beberapa lapis sel yang berbentuk polihedral. Pada pengamatan dengan mikroskop cahaya terlihat seakan-akan selnya berduri (spina) yang sebenarnya disebabkan adanya bangunan yang disebut desmosome.
- Stratum granulosum : lapisan ini terdiri atas 2-4 lapis sel yang berbentuk belah ketupat dengan sumbu panjangnya sejajar permukaan. Didalam sel-selnya terdapat butir-butir keratolin, oleh karena mulai lapisan ini terjadi perubahan-perubahan faali.
- Stratum lusidum : lapisan ini kadang-kadang tidak jelas karena tampak sebagai garis jernih yang homogen. Sebenarnya lapisan ini terdiri atas sel-sel tidak berinti yang telah mati yang mengandung zat yang dinamakan eleidin dalam sitoplasmanya.
- Stratum korneum : merupakan lapisan yang teratas dari epidermis. Pada lapisan ini zat eleidin telah berubah menjadi keratin. Bagian terluar dari lapisan ini, bagian-bagian epidermis dilepaskan sehingga merupakan lapisan tersendiri yang dinamakan stratum disjunctum.
- Epitelium silindrikum kompleks/epitel silindris berlapis/stratified columnar epithelium.

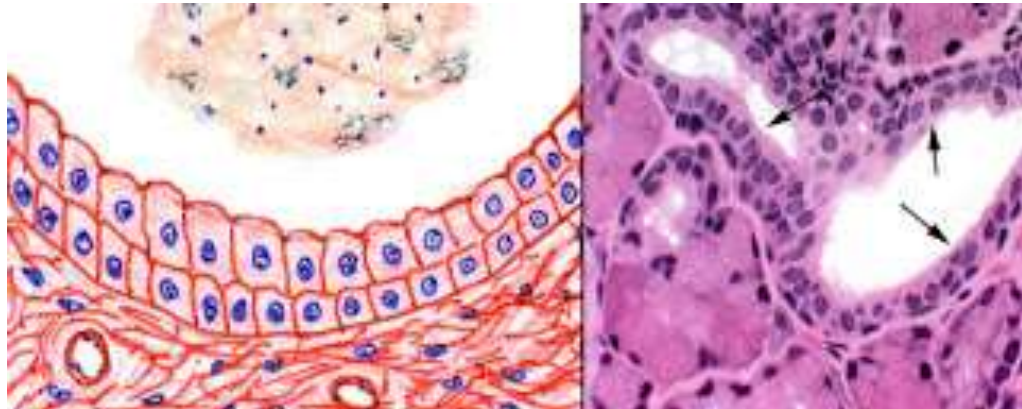
Epitel ini terdiri atas beberapa lapisan sel dengan lapisan yang teratas berbentuk silindris dan bagian basal selnya tidak mencapai membrana basalis. Lapisan sel-sel dibawah sel silindris berbentuk lebih pendek bahkan bagian yang terbawah berbentuk kuboid (Gambar 15). Contoh : pada fornix conjunctiva, urethrae pars kavernosa, peralihan oropharynx ke larynx. Pada permukaan sel dari lapisan teratas dilengkapi dengan silia, misalnya pada facies nasalis falatum molle, larynx dan esofagus dari fetus.



Gambar 15. Epitel Silindris Berlapis (terlihat melapisi dinding lumen)

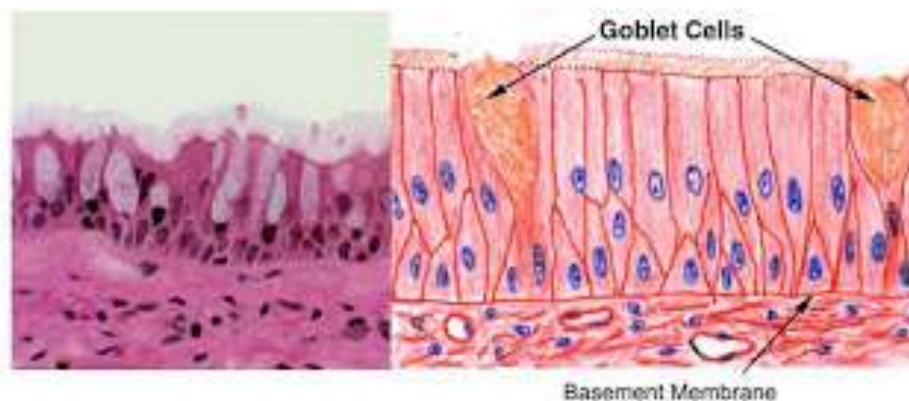
- Epitelium kuboideum kompleks/epitel kubus berlapis. Merupakan epitel berlapis yang terdiri atas sel-sel permukaan yang berbentuk kuboid (Gambar 16).

Contoh : pada dinding antrum folikuli ovarii, duktus ekskretorius glandula parotis.



Gambar 16. Epitelium Kuboid Berlapis.

- *Epitelium cylindricum pseudocompleks*/epitel silindris bertingkat/epitel silindris berlapis semu. Epitel ini sepintas lalu, mirip epitel berlapis, namun apabila diperhatikan secara seksama ternyata tidak berlapis. Epitel jenis ini juga mempunyai modifikasi dengan adanya silia pada permukaan sel yang berukuran tinggi sehingga epitel ini disebut epitel silindris berlapis semu bersilia (Gambar 17). Contoh : dijumpai pada trachea, broncus yang besar, ductus deferens.



Gambar17. Epitel Silindris Berlapis Semu

## EPITEL KHUSUS

1. Epitel bersilia: ada 2 macam silia yaitu silia bergerak (kinosilia), gerak sendiri contoh pada spermatozoa dan gerak zat lain contoh pada sel respiratorius dan oviduk. Silia tidak bergerak (stereosilia), seperti mikrovili panjang-panjang saling bergandengan melalui anastomosis yang fungsinya memperluas permukaan sekretorik. Contoh pada duktus epididimis.
2. Neuroepitelium: Sel epitel ini mengalami deferensiasi sehingga dapat menghantarkan stimulus, mempunyai rambut seperti silia. Contoh dapat dijumpai pada organ gustus (pengecap), epitel olfaktorius.
3. Epitel berpigmen: epitel yang berfungsi dalam penangkapan sinar matahari. Contoh pada retina mata.
4. Myoepitelium: epitel ini mengandung myofibril (serabut otot) sehingga dapat berkontraksi. Terbentuk dari sel mio-epitel, dimana sel ini terdapat antara kutub dasar sel epitel kelenjar dan membrana basalis, berbentuk bintang memeluk sel kelenjar, mengandung filamen kontraktile, sel ini dianggap ikut membantu “memeras” sekret keluar dari kelenjar. Disebut juga sebagai sel keranjang karena sel mioepitel diduga berfungsi membantu mendorong sekreta kelenjar ke dalam ductus excretorius, apalagi terlihat bahwa tonjolan-tonjolan sitoplasmanya yang panjang mengelilingi Pars secretoria membentuk anyaman sebagai keranjang.
5. Endotelium: Epitel ini mempunyai bentuk pipih selapis, menjadi dinding terdalam dari pembuluh darah dan limfe. Fungsi endotelium sebagai media pertukaran zat antara pembuluh darah dengan ruang jaringan ikat.
6. Mesotelium: Bentuk epitel ini mirip dengan endotelium, yang merupakan susunan sel-sel yang membatasi rongga tubuh yang besar yang juga menutupi beberapa organ tertentu misalnya yang melapisi peritoneum, pleura dan pericardium.
7. Retikuler epitelium: epitel ini membentuk jala / retikuler. Contoh dapat dijumpai pada timus dan organ-organ pembentuk darah.
8. Synsisiu: merupakan epitel dengan batas sel mengabur. Pada pembentukan epitel, batas samping sel-sel dapat mengabur, sukar dilihat, sehingga pada pemeriksaan preparat dengan pengecatan Haematoksin-Eosin (HE), epitelnya hanya dapat dikenal dengan melihat inti-inti sel yang berderet-deret. Contoh pada vili choriales plasenta.

## **STRUKTUR KHUSUS PADA PERMUKAAN SEL EPITEL**

Pengkhususan struktur pada permukaan sel epitel merupakan modifikasi pada permukaan lateral, bagian basal dan bagian apeks. Terjadinya modifikasi untuk berbagai fungsi seperti mengikat epitelium yang satu dengan yang lainnya, difusi antar sel, untuk penghalang (barier) antar sel, masuknya zat-zat dari lumen yang dibatasi oleh jaringan dibawahnya, untuk komunikasi antar sel, untuk mengisi celah antar sel pada tempat tertentu dan merambatkan listrik.

### **Modifikasi pada permukaan lateral/ sisi sel epitel.**

Merupakan hubungan antar sel-sel epitel yaitu cara perlekatan satu sel dengan tetangga bermacam-macam disebut *junctio intercellularis*, ada 2 macam yaitu *Junctio intercellularis simpleks* dan *Junctio intercellularis kompleks*. *Junctio intercellularis simpleks*: sederhana, berupa gambaran serupa jari-jari kedua tangan yang saling terjalin disebut *junctio intercellularis digitiformis*, yang berfungsi memperluas dan memperkuat perlekatan antar sel. Contoh pada epitelium pipih selapis. Sedangkan *junctio-intercellularis kompleks* merupakan bangunan yang cukup kompleks disebut “*Junctional Complex*” yaitu: *Zonula occludens* (*Tight Junction*), *Zonula adhaerens* (*Intermediate junction*), *Desmosome* (*Macula adhaerens*), *Nexus* (*Gap junction*).

Istilah *Macula* merupakan daerah kecil berupa bercak sedangkan *Zonula* dimaksud apabila daerah tersebut melingkari sel sebagai gelang. *Adhaerens* dimaksudkan untuk struktur khusus pada membran sel yang berdekatan dengan jarak antara 200 Å- 250 Å, di dalam celah antara sel tersebut berisi bahan yang diduga berguna untuk melekatkan satu sama lain. Istilah *Occludens* diterapkan untuk sel-sel yang berhadapan sedemikian dekatnya sehingga masing-masing membran plasmanya berhimpitan langsung tanpa dipisahkan oleh celah. *Gap junction* merupakan bentuk hubungan antar sel yang dipisahkan oleh celah yang sempit sebesar 20 Å.

*Zonula occludens/ Tight junction/ Pentalaminar junction*: terletak pada permukaan epitel, dimana celah antara 2 sel sangat sempit karena membran sel melebur. Mempunyai daya penutup, sehingga bahan ekstra sel tidak mungkin melintas dari bagian permukaan ke bagian dasar epitel. Jadi fungsi *Zonula occludens* rupanya untuk memisahkan celah ekstra selluler dengan lumen yang dibatasi oleh epitel bersangkutan. Dengan demikian pengangkutan bahan-bahan dari lumen haruslah melalui permukaan bebas sel.

*Zonula adhaerens/Intermediate junction*: letaknya di bawah *zonula occludens*, dimana ada suatu ruang yang memisahkan membran tersebut sebesar 150 Å dan terisi oleh

polisakarida yang padat. Fungsinya untuk perlekatan mekanik antar sel yang berdekatan pada epitel atau jaringan lain (sebagai rangka sel) dan membantu proses pengaliran zat-zat.

Desmosome/Macula adhaerens. Letaknya di bawah zonula adhaerens, biasanya berbentuk bulat atau oval. Bentuk hubungan tersebut memberikan kesan bahwa dua sel yang berdekatan tersebut menempel satu sama lain. Pada daerah tersebut membrana plasma dari kedua sel berjalan sejajar dengan jarak 200A–250A. Sitoplasma di dekat bangunan tersebut tampak lebih padat elektron, tetapi lebih ke dalam sitoplasmanya kurang padat dengan mengandung filamen. Diungkapkan bahwa filamen tersebut tidak berakhir dalam bagian yang padat elektron melainkan memutar kembali sebagai huruf “U”. Adanya bahan glikoprotein dalam celah ekstraseluler terbukti bahwa di daerah tersebut terwarnai. Pada bagian tengah-tengah celah tersebut terdapat lapisan padat elektron yang memisahkannya, tetapi belum jelas bahan apa yang menyusunnya. Fungsi desmosome rupanya sebagai tempat penempelan mekanik antar 2 sel yang berdekatan. Sebagai contoh banyak dijumpai pada epitel berlapis yang banyak mengalami tekanan seperti pada epitel dermis dan pada cervix, juga epitel simpleks kolumnar.

Nexus/Gap junction/Macula communicans. Termasuk hubungan interseluler yang mempunyai kategori hubungan komunikasi antar sel. Terdapat sebagai celah antara sel endotel pada dinding kapiler. Sel ini banyak memiliki mikrofilamen kontraktile, sehingga diduga sel sendiri juga kontraktile. Ini berakibat bahwa lebar celah tersebut dapat diatur sesuai dengan keperluan pertukaran zat melalui dinding kapiler. Pada beberapa jaringan, penggandengan sel melalui nexus menunjukkan fungsi yang menonjol. Misalnya penggandengan secara listrik akan mensinkronkan kontraksi otot jantung dan otot polos yang perlu untuk peristaltik.

### **Modifikasi pada permukaan basal sel epitel.**

Membrana basalis:

Merupakan kondensasi bahan mukopolisakarida dan protein yang terdapat di bawah permukaan basal semua epitel, walaupun ketebalannya tidak selalu sama. Membrana basalis yang paling tebal terdapat di bawah epitel yang sering mengalami gesekan seperti misalnya epidermis kulit.

Invaginasi basal:

Merupakan bagian basal dari membran terlihat sebagai bangunan yang berkelok-kelok. Fungsinya untuk memperluas permukaan sekresi dan absorpsi. Contohnya pada sel-sel tubuli ginjal.



Caveolae:

Pada bagian basal dari sel ada bangunan seperti tonjolan ke dalam.

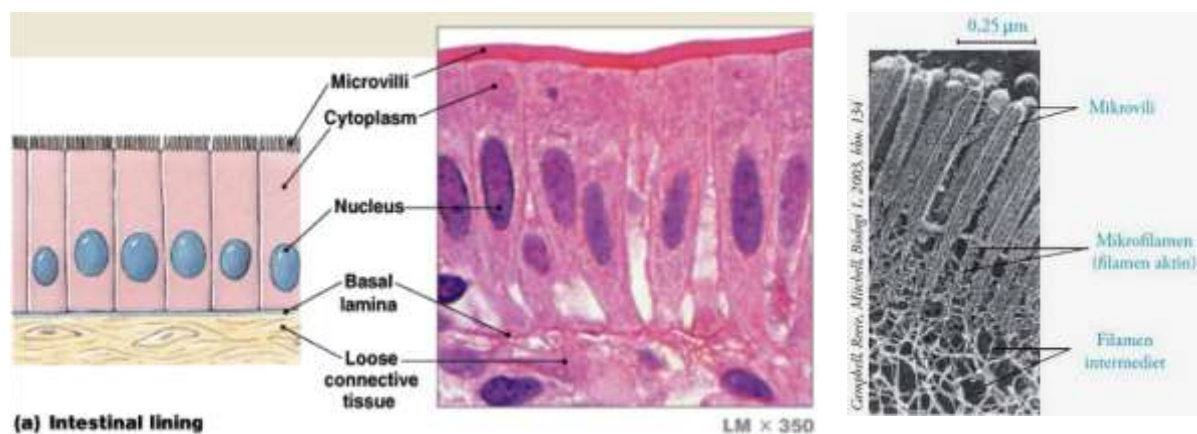
Hemidesmosome:

Bangunan yang terdapat di bagian dasar sel epitel yang berdekatan dengan jaringan pengikat di bawahnya, dimana bentuknya menyerupai desmosome tetapi hanya separuh.

### **Modifikasi pada permukaan apex/ permukaan bebas sel epitel.**

Mikrovili.

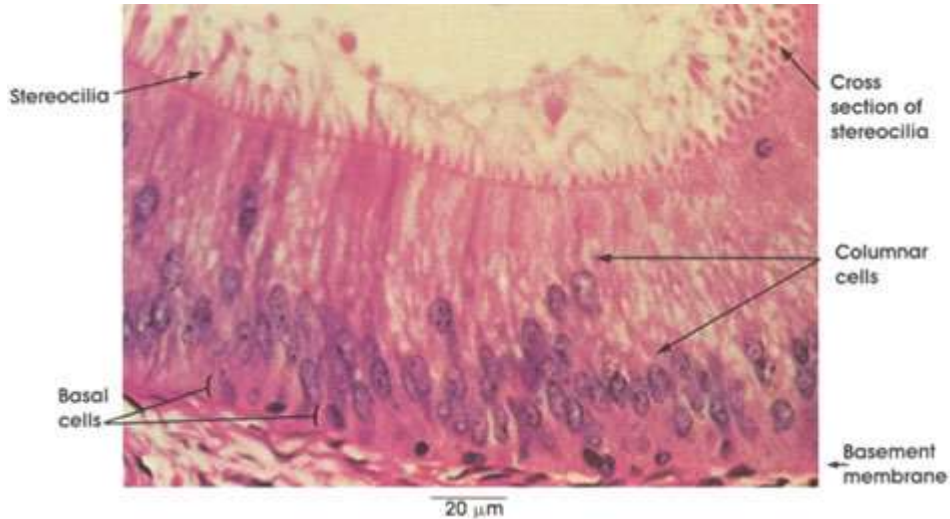
Merupakan tonjolan sitoplasma berbentuk silindris yang terdapat pada permukaan bebas sel epitel (Gambar 18). Tonjolan-tonjolan tersebut dinamakan berbeda-beda. Misalnya yang terdapat pada tubulus kontortus proksimalis, pleksus koroideus dan plasenta sebagai brush border, karena berbentuk bulu sikat. Sedangkan tonjolan yang terdapat pada epitel usus dinamakan striated border, karena tampak bergaris-garis. Fungsi mikrovili yaitu memperluas permukaan agar dapat meningkatkan daya absorpsi sel-sel epitel usus. Selain mempunyai fungsi meningkatkan daya absorpsi, pada permukaan mikrovili usus juga terdapat enzim yang berguna untuk memecahkan bahan-bahan makanan seperti disakarida agar dapat diabsorpsi. Mikrovili selain sangat banyak dijumpai pada sel-sel penyerap seperti epitel usus halus dan tubuli proksimalis ginjal, juga ditemukan pada sel-sel lain yang mempunyai daya serap, seperti pada daerah mesotel pleura dan peritoneum meskipun jumlahnya relative sedikit.



Gambar 18. Mikrovili yang terdapat pada permukaan bebas sel epitel

Stereosilia.

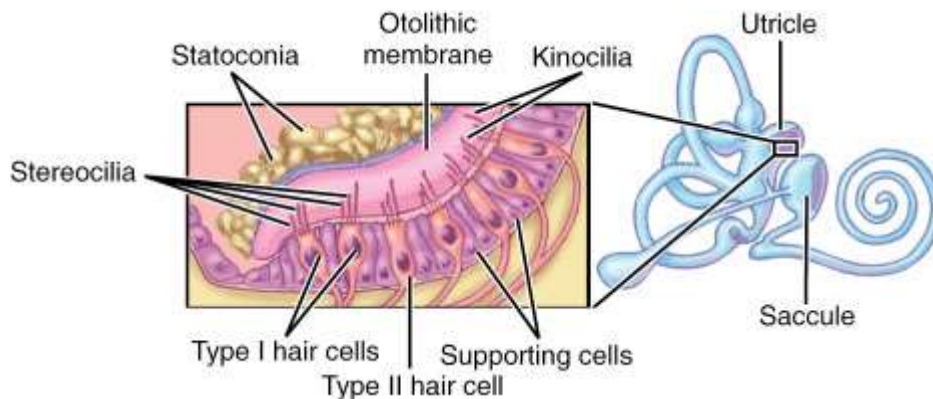
Merupakan jenis mikrovili yang berukuran sangat panjang dengan tujuan untuk memperluas permukaan penyerapan (Gambar 19). Jenis mikrovili ini terdapat pada permukaan epitel duktus epididimis dan duktus deferens yang berfungsi mengatur keadaan lingkungan untuk pematangan spermatozoa.



Gambar 19. Stereosilia pada Epitel Kolumner Pseudokomplek

Kinosilia.

Biasanya dinamakan sebagai silia saja, merupakan tonjolan yang berbentuk sebagai bulu halus dan bersifat motil (bergerak). Kemampuan bergerak tersebut disebabkan karena adanya struktur khusus yang berbeda dengan stereosilia. Sebuah silium tertanam dalam suatu bangunan yang dinamakan korpuskulum basale. Apabila dibuat potongan melintang melalui batang di luar sel, di dalamnya terdapat susunan mikrotubuli yaitu sepasang di tengah dan 9 pasang di sekelilingnya. Silia dapat ditemukan pada epitel traktus respiratorius, oviduk, uterus, dan pada bagian macula utrikulus dari vestibulum telinga dalam.



Gambar 20. Kinosilia pada sel rambut macula utrikulus vestibulum telinga terletak berdekatan dengan stereosilia

**Krusta.**

Merupakan pepadatan sitoplasma di dekat permukaan bebas sel epitel misalnya pada epitel transisional dengan maksud melindungi sel terhadap pengaruh kimiawi di luarnya.

**Kuticula.**

Merupakan bahan yang disekresikan oleh sel epitel yang kemudian diletakkan sebagai kerak di luar sel epitel. Ini dapat ditemukan sebagai kapsula lentis.