



ASAL USUL KEHIDUPAN

Awari Susanti, S.Si, M.Si.

Pendahuluan

Materi berikut ini bertujuan untuk mengkaji:

- Dari mana / bagaimana kehidupan itu muncul pertama kali di bumi?
- Apa mahluk pertama yang diciptakan?
- Agama VS Pengetahuan?

- Apa makhluk pertama yang muncul / hidup / diciptakan di bumi...??
- Apakah Nabi Adam ??

Kajian

Ilmu Pengetahuan

Teori Asal Usul Kehidupan

Ada banyak teori, diantaranya adalah:

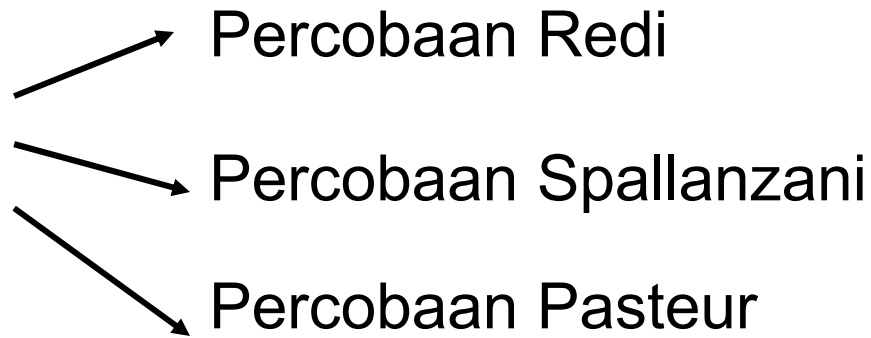
1. Teori Abiogenesis / generatio spontanea
2. Teori Biogenesis

ASAL USUL KEHIDUPAN

Teori Abiogenesis oleh Aristoteles.

Teori Biogenesis

MH berasal dari MH

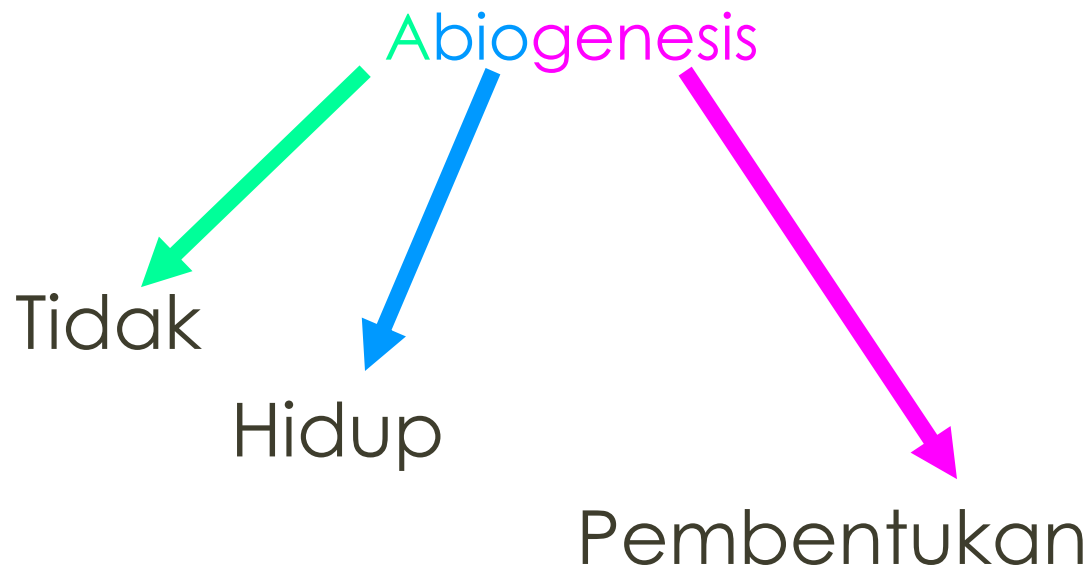


Teori Kosmozoa kehidupan berasal dari tempat lain di alam semesta.

Evolusi Kimia kondisi bumi yang primitif sangat mendukung reaksi kimia untuk sintesis bahan organik kompleks.

Evolusi Biologi MH pertama merupakan hasil dari evolusi molekul anorganik.

Teori Abiogenesis

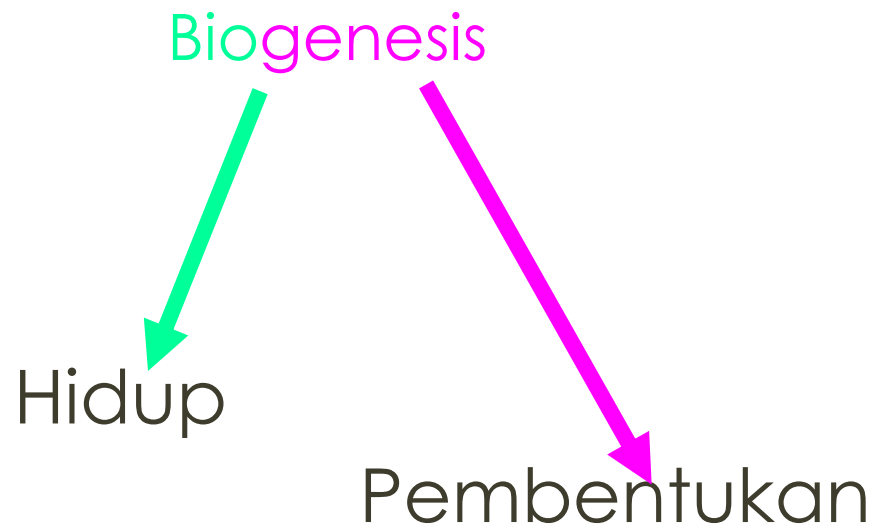


Kehidupan berasal dari materi yang tidak hidup atau benda mati, dan pembentukannya terjadi begitu saja / secara spontan

Tokoh Abiogenesis

1. Aristoteles (384 SM)
 - Cacing berasal dari tanah
 - Belatung berasal dari daging busuk
2. Antonie Van Leeuwenhoek (abad 17)

Teori Abiogenesis



Kehidupan berasal dari makhluk hidup pula

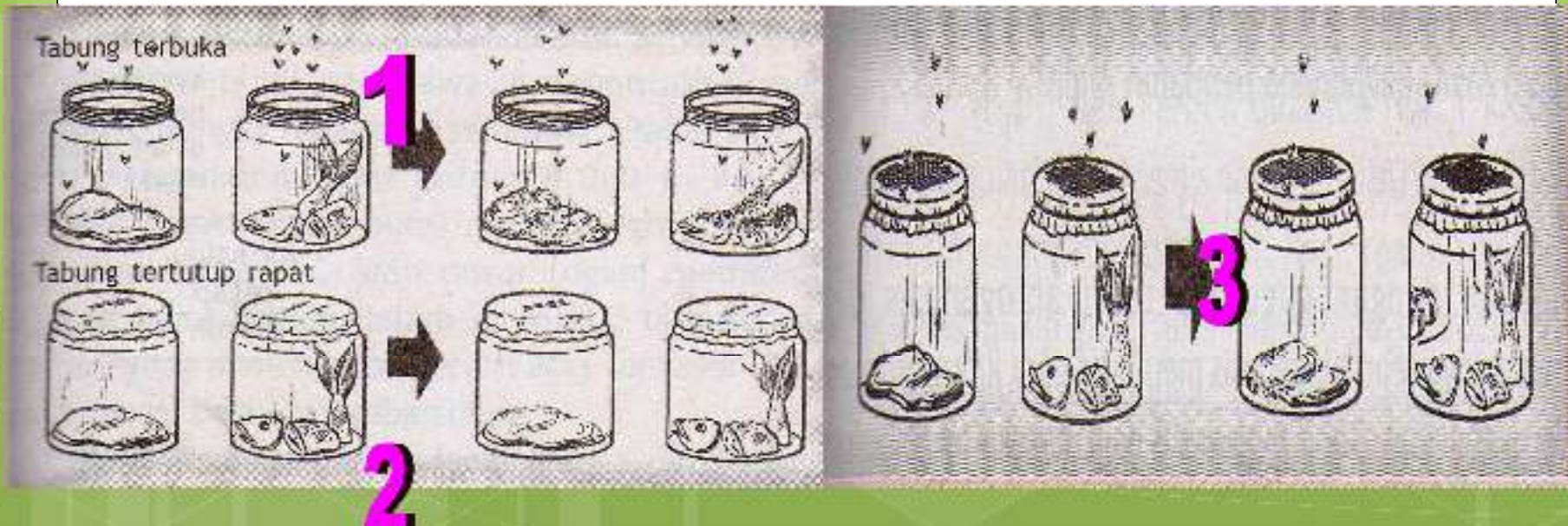
Tokoh Biogenesis

1. Francesco Redi (1626-1697)
2. Lazzaro Spallanzani (1727-1799)
3. Louis Pasteur (1822-1895)

1. Francesco Redi

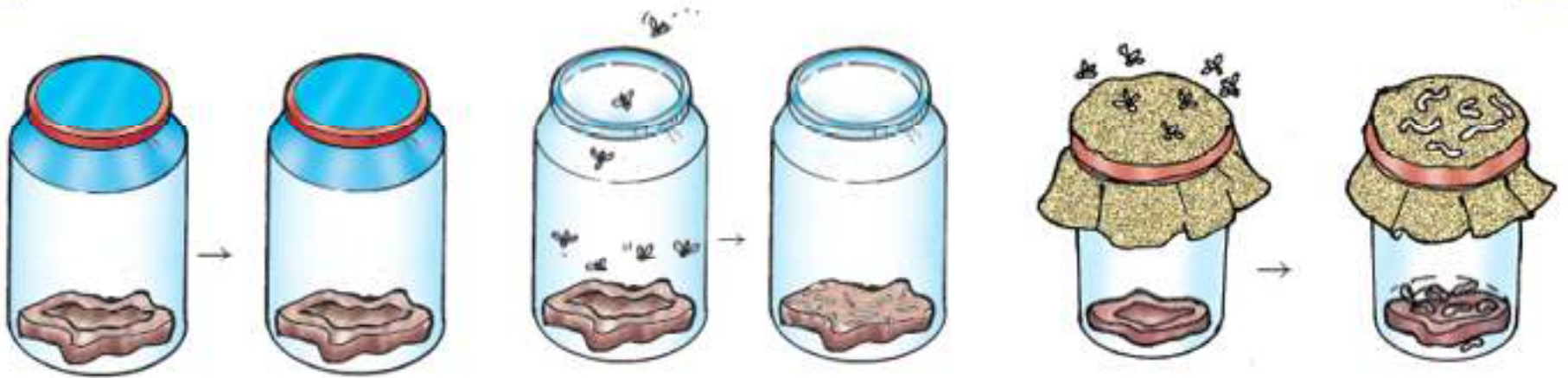
Rancangan dan Hasil Percobaan Francesco Redi

Stoples	Perlakuan	Hasil setelah Beberapa Hari
I	diisi sekerat daging dan dibiarkan terbuka	<ul style="list-style-type: none">daging membusukditemukan banyak belatung (larva lalat)
II	diisi sekerat daging dan ditutup rapat	<ul style="list-style-type: none">daging tidak membusuktidak ditemukan belatung (larva lalat)
III	diisi sekerat daging dan ditutup kain kasa	<ul style="list-style-type: none">daging membusuktidak ditemukan belatung (larva lalat)



ASAL-USUL KEHIDUPAN

- Percobaan Redi.



Ditutup rapat

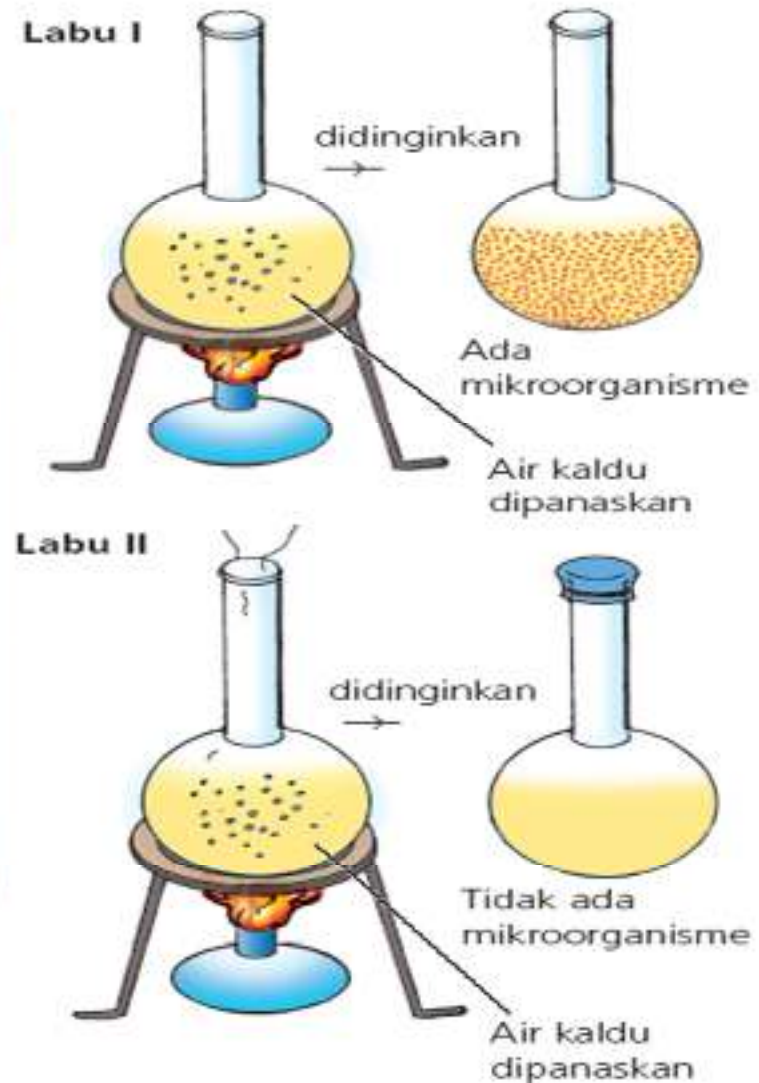
Dibiarkan terbuka

Ditutup dengan kasa

Percobaan Spallanzani

Rancangan dan Hasil Percobaan Lazzaro Spallanzani

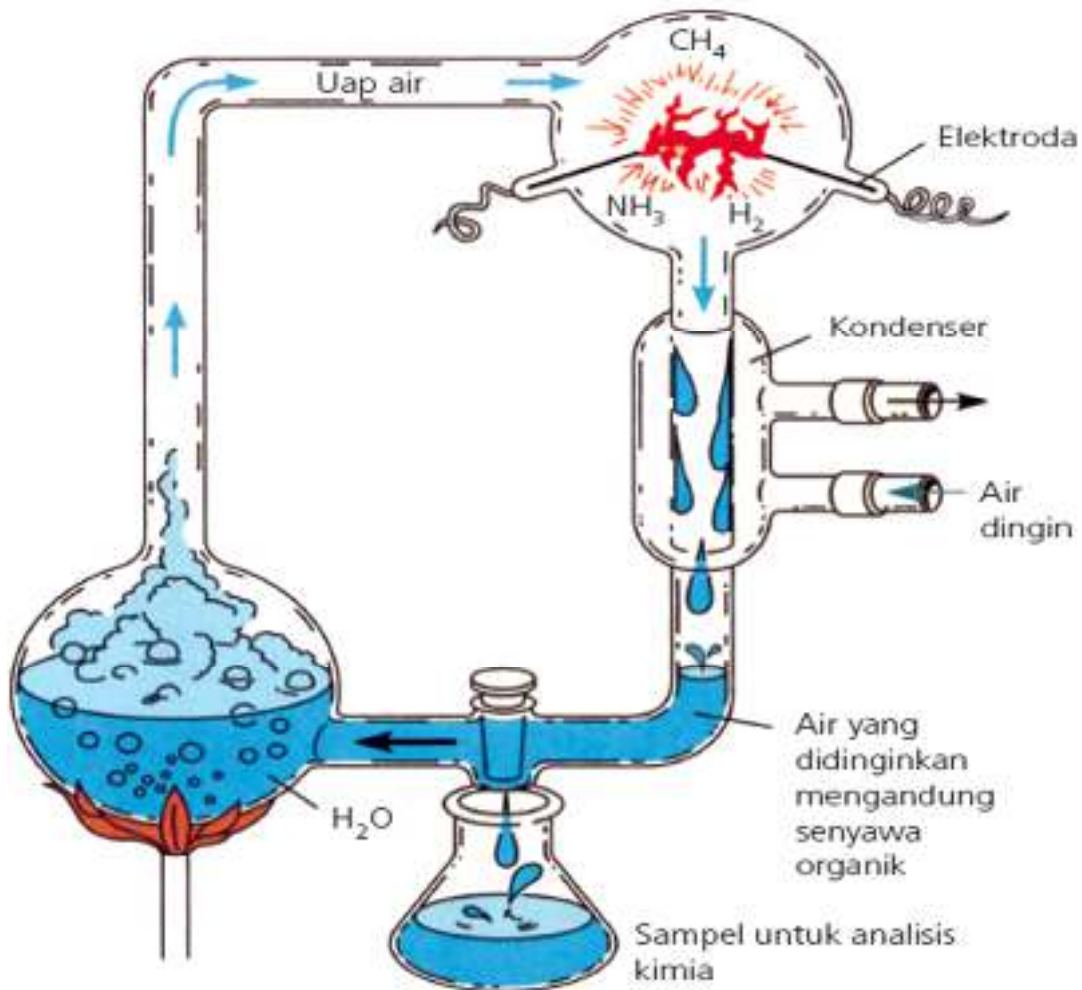
Labu	Perlakuan	Hasil setelah Satu Minggu
I	<ul style="list-style-type: none">• diisi air kaldu hasil pendidihan• dibiarkan terbuka	<ul style="list-style-type: none">• air kaldu menjadi keruh• timbul bau• mengandung banyak mikroba
II	<ul style="list-style-type: none">• diisi air kaldu hasil pendidihan• ditutup rapat dan diolesi parafin selagi masih panas	<ul style="list-style-type: none">• air kaldu tetap jernih• tidak timbul bau• tidak mengandung mikroba



PERCOBAAN PASTEUR.



Evolusi Kimia oleh: Oparin, Haldane.



Model perangkat percobaan Miller dan Urey untuk sintesis molekul organik secara abiotik.

CH_4 = metana

NH_3 = amoniak

H_2 = gas hidrogen

H_2O = uap air

EVOLUSI



PROGRAM STUDI S1 GIZI



Pokok Bahasan

- Teori dan bukti evolusi
- Ciri-ciri Evolusi
- Petunjuk tentang adanya Evolusi
- Adaptasi dan Speciaci
- Sejarah Manusia





Teori Evolusi

PENGERTIAN EVOLUSI

Evulasi adalah perubahan generasi ke generasi yang menurunkan sifat yang berbeda dari nenek moyangnya dan berlangsung dalam waktu yang lama.

Perubahan berangsur-angsur pada makhluk hidup sesuai dengan perubahan zaman.

Perubahan spesies yang terjadi secara bertahap dalam jangka waktu yang lama.



Lanjutan...

Jenis-jenis evolusi

4. Konvergen, awalnya lebih dari satu spesies akan tetapi karena mempunyai habitat yang sama maka memiliki kemiripan struktur tubuh



3. Divergen, dari satu spesies membentuk spesies atau variasi individu lebih dari satu

1. Progresif, evolusi menuju kemungkinan bertahan hidup

2. Regresif, evolusi menuju kemungkinan punah.



Lanjutan...

- **Teori Evolusi Darwin**
- Seleksi alam terjadi karena perbedaan keberhasilan reproduksi setiap spesies.
- Seleksi alam yang terbentuk akibat dari interaksi gen yang diturunkan oleh suatu organisme dengan lingkungannya sehingga suatu organisme dapat adaptif.
- Hasilnya adalah organisme yang adaptif terhadap lingkungannya.



Lanjutan...

- **Teori Evolusi Lamarck**
- Mengemukakan bahwa ciri yang didapat suatu organisme dari lingkungannya dapat diturunkan kepada turunannya
- Suatu organ yang sering dipakai oleh organisme akan menjadi lebih kuat dan bertahan sedangkan bila tidak akan mengalami kemunduran.



Lanjutan...

- **Teori Evolusi Wallace**
- Membuat esai dengan judul “On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely From the Original Type”, yang memberikan gambaran mekanis tentang evolusi divergen dari spesies sejenis selama perubahan tekanan lingkungan.



Lanjutan...

- **Teori Evolusi Weismann**
- Teori plasma nutfah, yaitu: organisme multiseluler berisi sel-sel kelamin yang dapat memberikan informasi keturunan dan sel tubuh informasi fungsi tubuh.



Bukti Evolusi

1. Fosil

- Fosil merupakan suatu makhluk hidup yang telah mati dan mengalami proses secara fisika dan kimia dalam waktu yang lama sehingga mengalami proses pembatuan.
- Fosil berguna untuk merekonstruksi kehidupan organisme di masa lalu.



2. Perbandingan Morfologi

Membandingkan struktur luar antar organisme yang diperkirakan berkerabat dekat

Struktur homolog ialah suatu struktur yang sama tapi memiliki fungsi yang berbeda.

Struktur analog ialah suatu bagian tubuh pada spesies yang berbeda tapi sama struktur dan fungsinya.



3. Perbandingan Biokimia

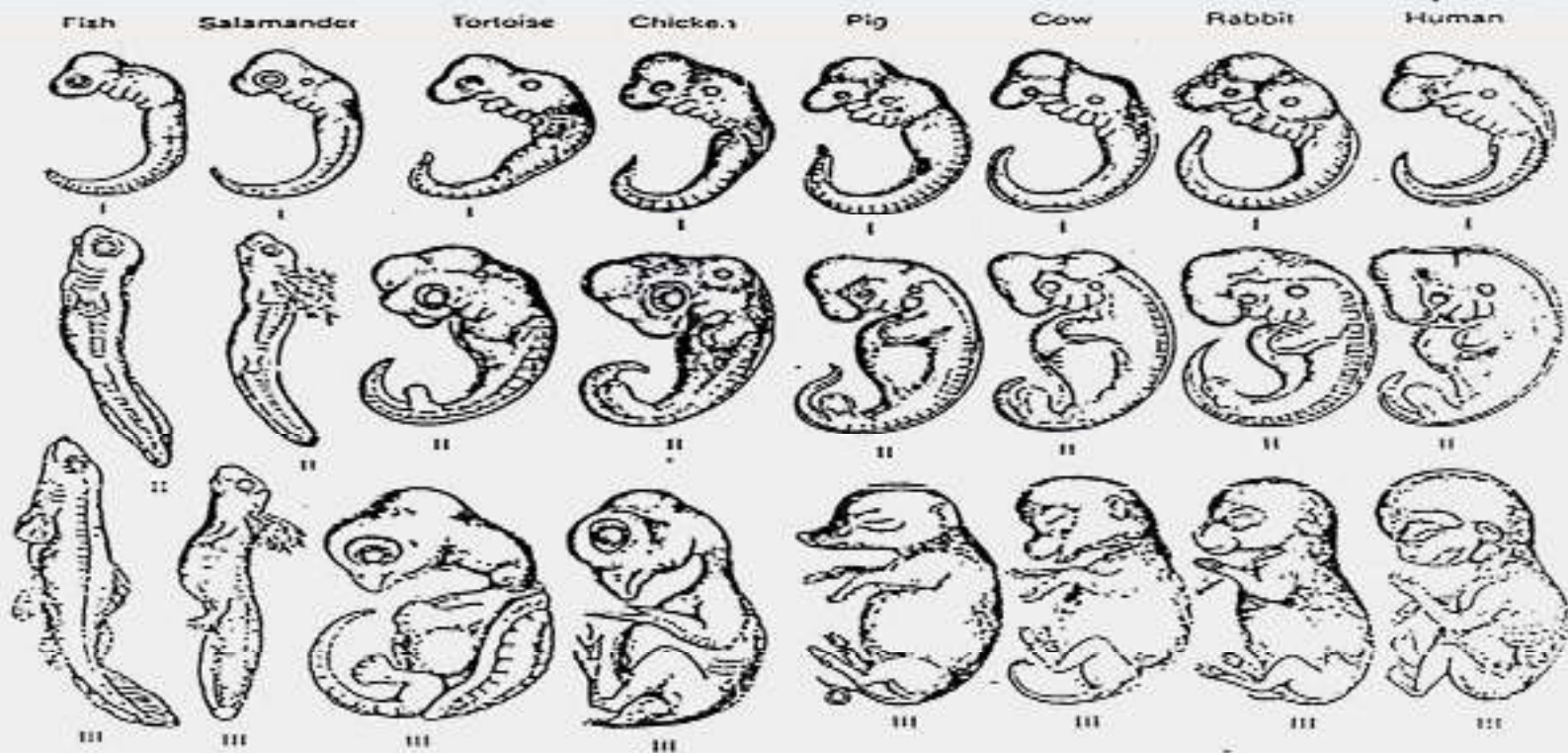
- Setiap spesies memiliki ciri yang khas dari susunan biokimianya yang terletak pada susunan DNA, RNA atau protein.
- Walaupun perbedaan hanya pada tahap basa nukleotida atau pada taraf gen. Bila urutan biokimianya mirip maka semakin dekatlah hubungan kekerabatannya.



4. Perbandingan Embriologi

Membandingkan perkembangan embrio pada suatu organisme

- Hewan yang mempunyai kekerabatan dekat, memiliki tahap perkembangan embrio yang sama
- Perkembangan dari sel hingga embrio dewasa merupakan ulangan atau sama dari perkembangan 1 sel → uliti sel



Gambar embrio bermacam-macam vertebrata



Ciri-ciri Evolusi

- Evolusi adalah perubahan dalam satu populasi BUKAN perubahan individu.
- Perubahan yang terjadi hanya frekuensi gen-gen tertentu, sedangkan sebagian besar sifat gen tidak berubah
- Evolusi memerlukan penyimpangan genetik sebagai bahan mentahnya. Dengan kata lain harus ada perubahan genetik dalam evolusi.
- Dalam evolusi perubahan diarahkan oleh lingkungan, harus ada faktor pengarah sehingga evolusi adalah perubahan yang selektif.



Beberapa petunjuk adanya evolusi, yaitu :

- Beberapa petunjuk adanya evolusi, yaitu :
- Peninggalan fosil di berbagai lapisan batuan bumi.
- Anatomi perbandingan.
- Adanya alat-alat tubuh yang tersisa.
- Bukti biogeografi
- Peristiwa domestikasi.
- Perbandingan fisiologi.
- Embriologi perbandingan.
- Variasi antar individu dalam satu keturunan.
- Perbandingan genetik.
- Petunjuk secara biokimia.
- Bukti molekuler.





Petunjuk tentang adanya evolusi

1. Anatomi Perbandingan

Dari studi anatomi perbandingan dapat diketabui bahwa alat-alat fungsional pada berbagai binatang dapat dibedakan menjadi 2, yaitu:

a. Homologi

alat tubuh yang mempunyai bentuk yang berbeda dan fungsinya berbeda namun kalau diteliti mempunyai bentuk dasar sama.

b. Analogi

alat-alat tubuh yang mempunyai bentuk dasar yang berbeda namun karena perkembangan evolusi yang konvergen alat-alat tersebut mempunyai fungsi yang sama.



2. Embriolog Perbandingan

Embrio hewan bersel banyak mengalami kesamaan perkembangan embrio, berawal dari zygot P blastula P gastrula, kemudian mengalami diferensiasi sehingga terbentuk bermacam-macam alat tubuh.

Ernest Haeckel, mengatakan tentang adanya peristiwa ulangan ontogeni yang serupa dengan peristiwa filogeninya, dia sebut teori rekapitulasi.

Cotoh: adanya rekapitulasi adalah perkembangan terjadinya jantung pada mamalia yang dimulai dengan perkembangan yang menyerupai ikan, selanjutnya menyerupai embrio amfibi, selanjutnya menyerupai perkembangan embrio reptil.



3. Perbandingan Fisiologi

Telah diketahui ada kemiripan dalam faal antara pelbagai makhluk mulai dari mikroorganismenya sampai manusia, misalnya :

- kemiripan dalam kegiatan pernafasan.

- pembentukan ATP dan penggunaannya dalam pelbagai proses kehidupan adalah serupa pada hampir semua organisme.



4. Petunjuk-petunjuk Secara Biokimia

- Digunakan uji presipitin yang pada dasarnya adanya reaksi antara antigen-antibodi.

Banyaknya endapan yang terjadi sebagai akibat reaksi tersebut digunakan untuk menentukan jauh-dekatnya hubungan antara organisme yang satu dengan yang lainnya.



5. Petunjuk-petunjuk Peristiwa Domestikasi

Mengubah tanaman dan hewan liar menjadi tanaman dan hewan yang dapat dikuasai dan bermanfaat sesuai dengan keinginan manusia adalah akibat dari peristiwa domestikasi.

Contoh: penyilangan burung-burung merpati, sehingga dijumpai adanya 150 variasi burung, yang di antaranya begitu berbeda hingga dapat dianggap sebagai spesies berbeda.



6. Petunjuk-petunjuk dari alat tubuh yang tersisa

- Alat-alat yang tersisa dianggap sebagai bukti adanya proses evolusi, alat-alat ini sudah tidak berguna namun ternyata masih dijumpai.
- Contoh Pada manusia :
- Ø selaput mata pada sudut mata sebelah dalam
- Ø tulang ekor
- Ø gigi taring yang runcing



7. Petunjuk-petunjuk Paleontologi

- Telah diketahui bahwa fosil dapat digunakan sebagai petunjuk adanya evolusi.
- Contoh : Urutan fosil kuda: dari Eohippus (kuda zaman Eosin) * Mesohippus * Merychippus * Pliohippus * Equas (kuda zaman sekarang).



Adaptasi dan spesiasi

- Erasmus Darwin, yang tiada lain kakek Charles Robert Darwin, dalam bukunya “Zoonomia” menyatakan bahwa

Kehidupan itu berasal dari asal mula yang sama.

Respons fungsional yang dimiliki oleh individu makhluk hidup akan diwariskan kepada keturunannya

- Lamarck, adalah biologawan Perancis yang dikenal karena pendapatnya dalam teori tentang evolusi kehidupan.
- Dia menyatakan bahwa perbedaan - antar individu terjadi karena kebiasaan atau latihan-latihan yang dilakukan individu tersebut.

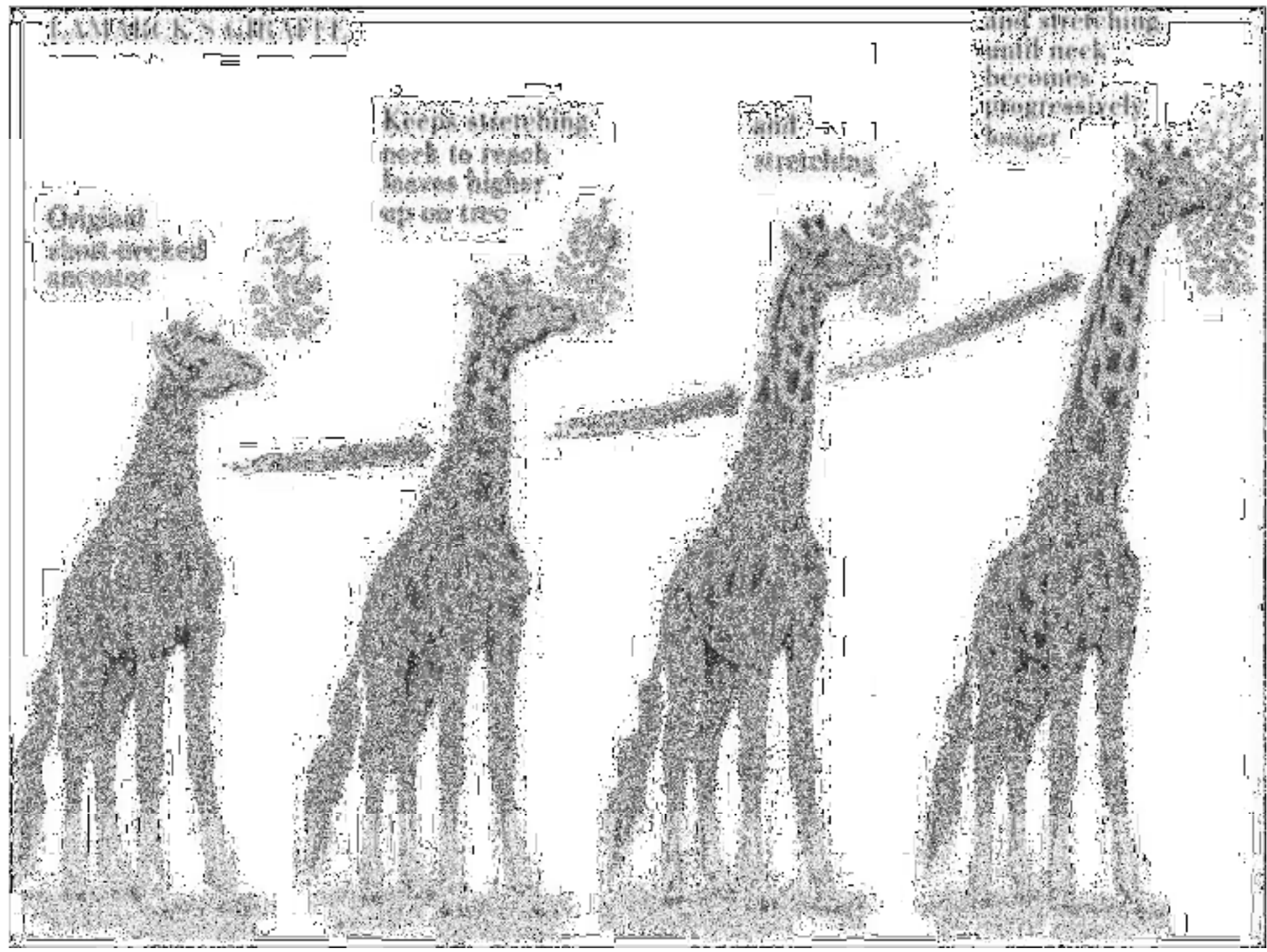
LAMBERT'S GREAT

Original short-necked ancestor

Keeps stretching neck to reach leaves higher up on tree

and stretching

and stretching until neck becomes progressively longer





SPEIASI

Spesiasi ialah proses terjadinya spesies baru yang dapat beradaptasi dengan lingkungannya. Spesiasi ini dapat terjadi bila ada faktor pendukungnya, yaitu :

- a. Adanya relung yang kosong
- b. Adanya keanekaragaman
- c. Isolasi geografis



Mekanisme Spesiasi

- **1. Isolasi geografi**

Spesiasi simpatrik ialah suatu pembentukan spesies baru pada daerah geografi yang sama dengan spesies lain yang sekerabat.

- Spesiasi tidak simpatrik ialah suatu pembentukan spesies baru pada daerah geografi yang berbeda dengan spesies lain yang sekerabat. Proses ini dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu spesiasi alopatrik, parapatrik, dan peripatrik.

- **2. Isolasi reproduksi**

- Terjadi karena perbedaan dalam keberhasilan terjadinya pembuahan atau pra kawin dan keberhasilan suatu perkawinan atau pascakawin.



Sejarah Manusia

- **Darimana Asal Manusia ?**
- **A. Pandangan Agama**
- **B. Pandangan Ilmu :**
 - **a. Teori Generatio Spontanea : Makhluk hidup terjadi begitu saja (Aristoteles)**



Lanjutan...

- b. Teori Harold Urey (1893) : Zat organisme muncul karena gabungan berbagai molekul akibat ledakan elektromagnetik yang hebat, antara lain CH_4 (metan), NH_3 (ammonia), H_2 (air), dan H_2O (uap)
- c. Lamarck (1774 -1829) : kehidupan berkembang dari tumbuh – tumbuhan menuju binatang kemudian menuju manusia
- d. Charles Darwin (1809-1882) : semua jenis binatang berasal dari satu sel purba (The origin of Species – 1859), dan binatang yang paling maju adalah Kera, dan dalam jenisnya yang paling sempurna adalah manusia.

- Asal usul manusia berkaitan dengan teori evolusi. Tokoh yang mengeluarkan teori evolusi ialah Charles Darwin. Berdasarkan teorinya, Darwin mencoba memberikan jawaban tentang asal-usul manusia dan bagaimana manusia itu mengalami perkembangan secara fisik.
- Penemuan manusia purba di Indonesia dapat menjelaskan tentang asal usul dan penyebaran manusia di Indonesia. Berdasarkan penemuan-penemuan tersebut maka timbul berbagai teori mengenai asal usul dan persebaran manusia di Indonesia.

- Evolusi-multiregional : teori yang memandang asal usul manusia modern sebagai suatu fenomena yang mencakup seluruh dunia.
- Food gathering : kemampuannya hanya terbatas pada mengumpulkan bahan makanan yang tersedia di alam.
- Food producing : kemampuan untuk mengolah alam sehingga menghasilkan sumber makanan atau dalam hal ini kemampuan bercocok tanam.

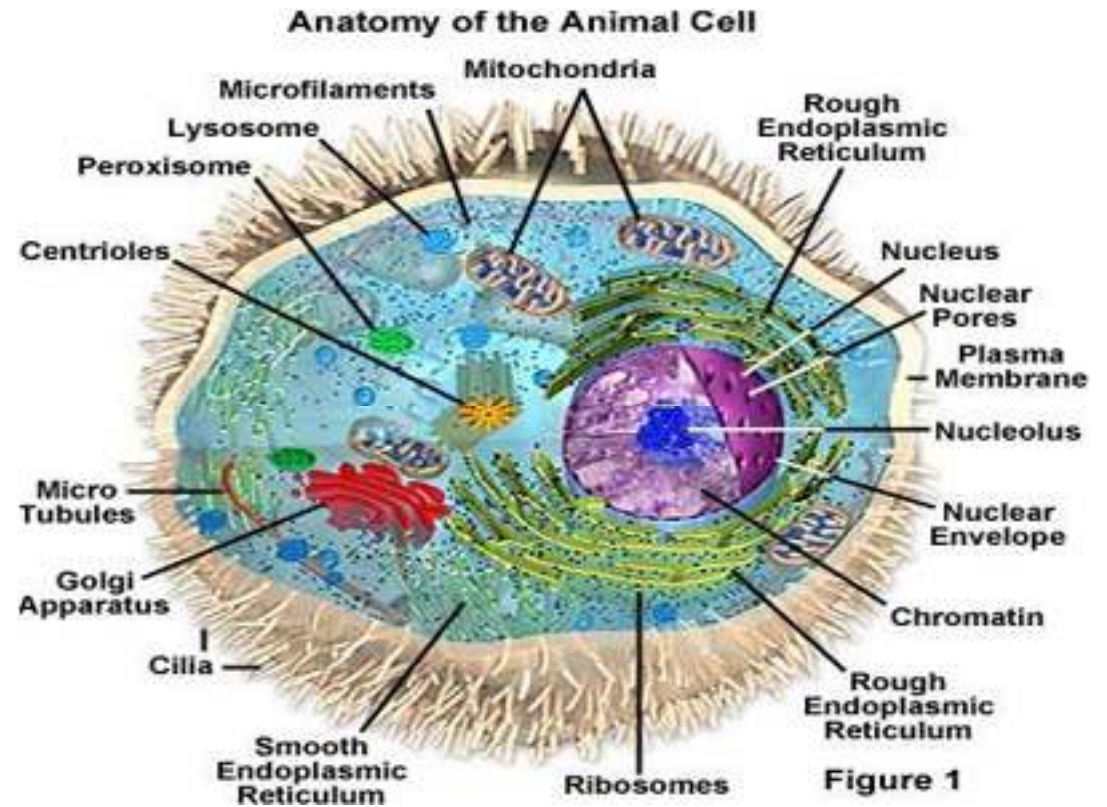
- ❖ Materialisme : aliran filsafat yang memandang bahwa hakikat yang ada ialah materi.
- ❖ Missing link : terputusnya rantai yang dapat menghubungkan antara makhluk awal dengan manusia modern.
- ❖ Teori evolusi : teori yang membahas tentang asal-usul makhluk manusia beserta bagaimana perkembangan fisik manusia.
- ❖ Teori Out of Africa : teori yang menyebutkan bahwa manusia modern berasal dari satu keturunan di Afrika.

- Teori Nusantara : teori yang menyatakan bahwa asal mula manusia yang menghuni wilayah Nusantara ini tidak berasal dari luar melainkan mereka sudah hidup dan berkembang di wilayah Nusantara itu sendiri.
- Teori Yunan : teori yang menyatakan bahwa asal usul nenek moyang bangsa Indonesia berasal dari Yunan, yaitu adanya migrasi penduduk dari Asia Tengah ke Kepulauan Nusantara.

Thank
you!



BIOLOGI SEL

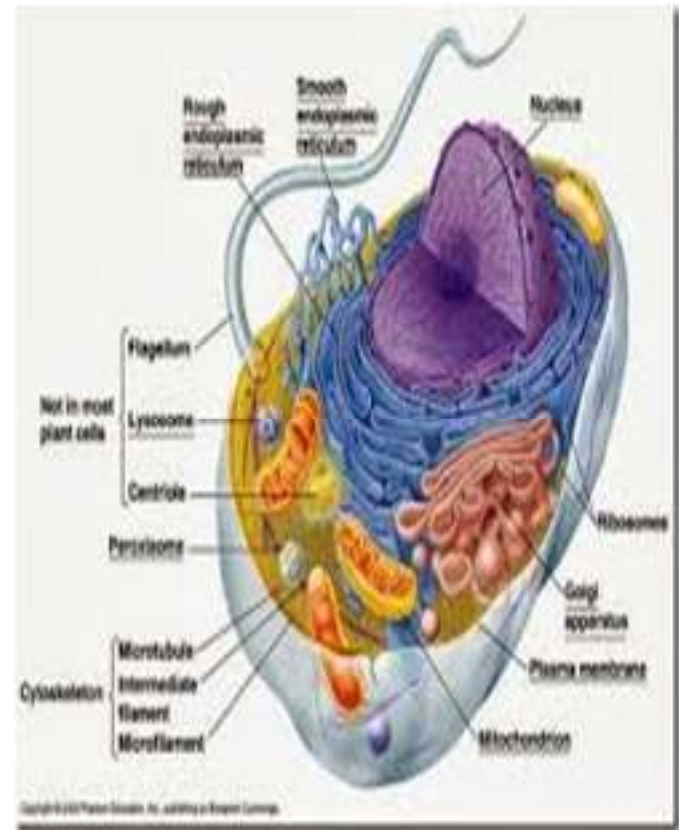


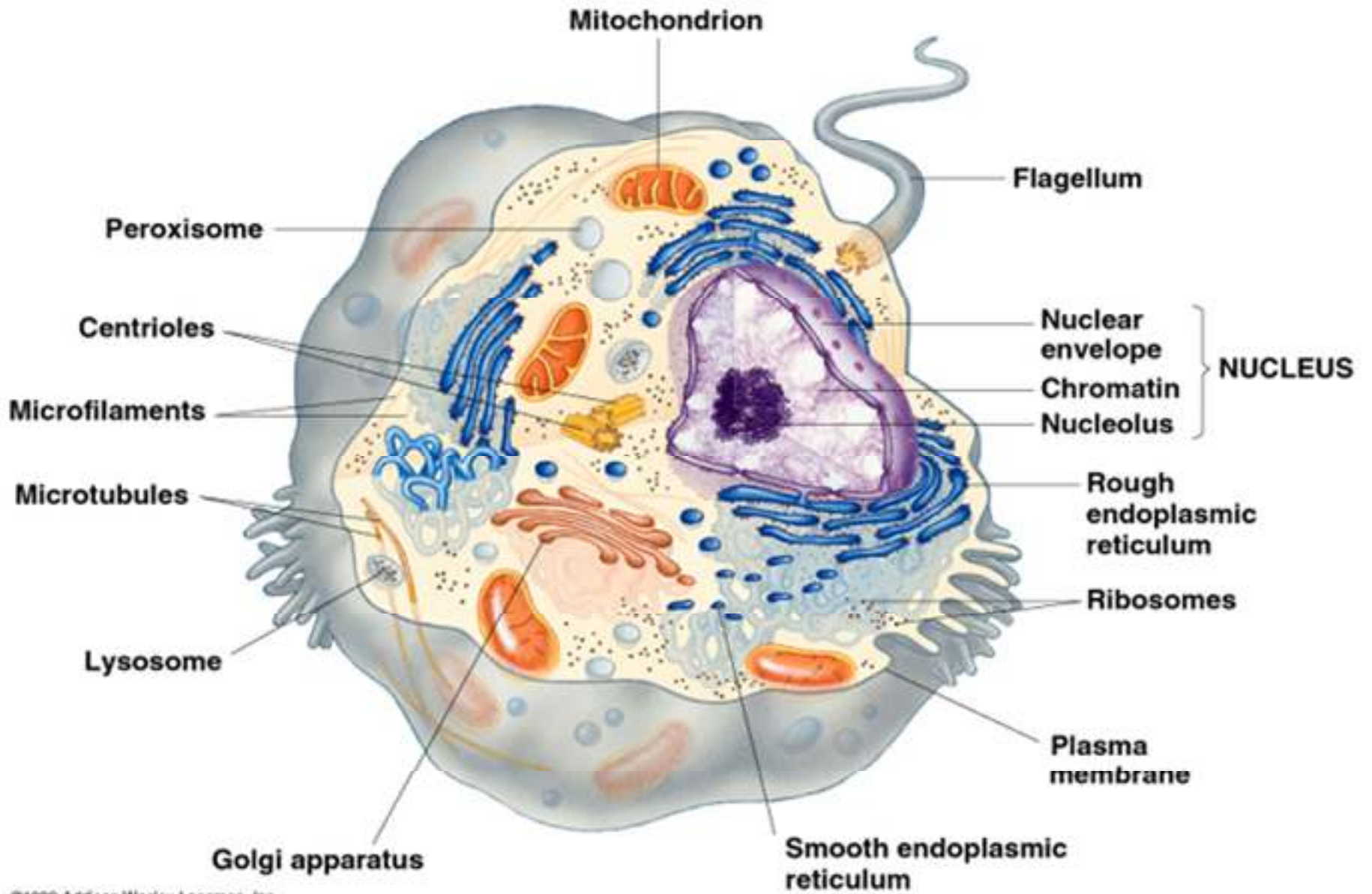
PROGRAM STUDI S1 GIZI

UNIVERSITAS PAHLAWAN TUNKUTAMBUSAI

Sel Sebagai Dasar Kehidupan

- Sel merupakan unit (satuan, zarah) terkecil dari makhluk hidup, yang dapat melaksanakan kehidupan.
- Secara struktural, tubuh makhluk hidup tersusun atas sel-sel sehingga sel disebut satuan struktural dan fungsional makhluk hidup.





Bagian-Bagian Sel

- Membran Plasma
 - Sitoplasma
 - Nukleus
 - Organel

Susunan Sel

- Karbohidrat
 - Protein
 - Air
 - Lipid
- Asam Nukleat

Struktur Sel

Sel Prokariotik

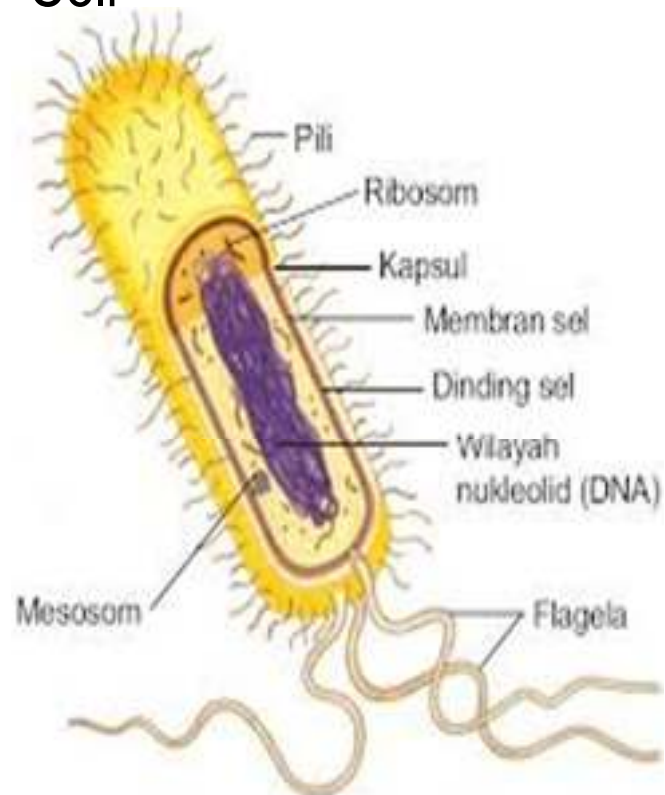
- Semua sel prokariotik mempunyai:
 - ✓ Dinding sel
 - ✓ Membran plasma
 - ✓ Sitoplasma
 - ✓ Mesosom
 - ✓ Ribosom
 - ✓ DNA
 - ✓ RNA
- Tidak memiliki membran inti, sistem endomembran seperti endoplasma dan kompleks golgi, mitokondria dan kloroplas.

Sel Eukariotik

- Struktur sel eukariotik meliputi:
 - ✓ Membran plasma
 - ✓ Sitoplasma
 - ✓ Nukleus
 - ✓ Sentiol
 - ✓ Retikulum endoplasma
 - ✓ Ribosom
 - ✓ Kompleks golgi
 - ✓ Mitokondria
 - ✓ Lisosom
 - ✓ Badan mikro
 - ✓ Mikrotubulus

Sel Prokariotik

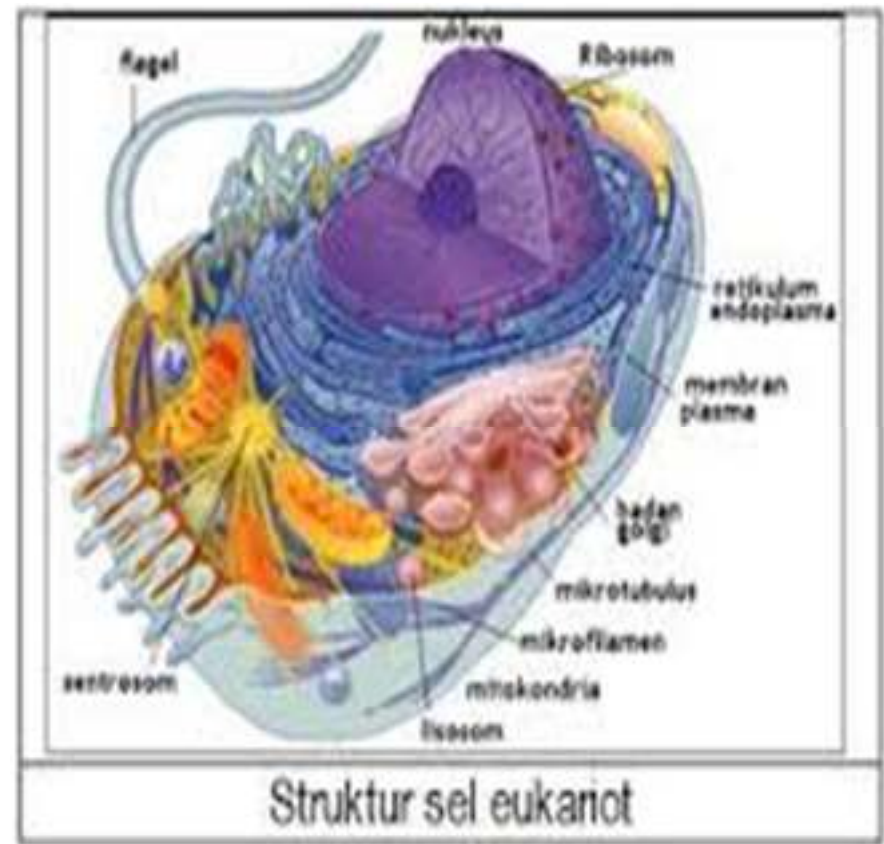
Contoh: Sel bakteri Escherichia Coli



Sumber: Biology, Campbell

Sel Eukariotik

Struktur Sel Eukariotik



Struktur sel eukariot

Sel Prokariotik

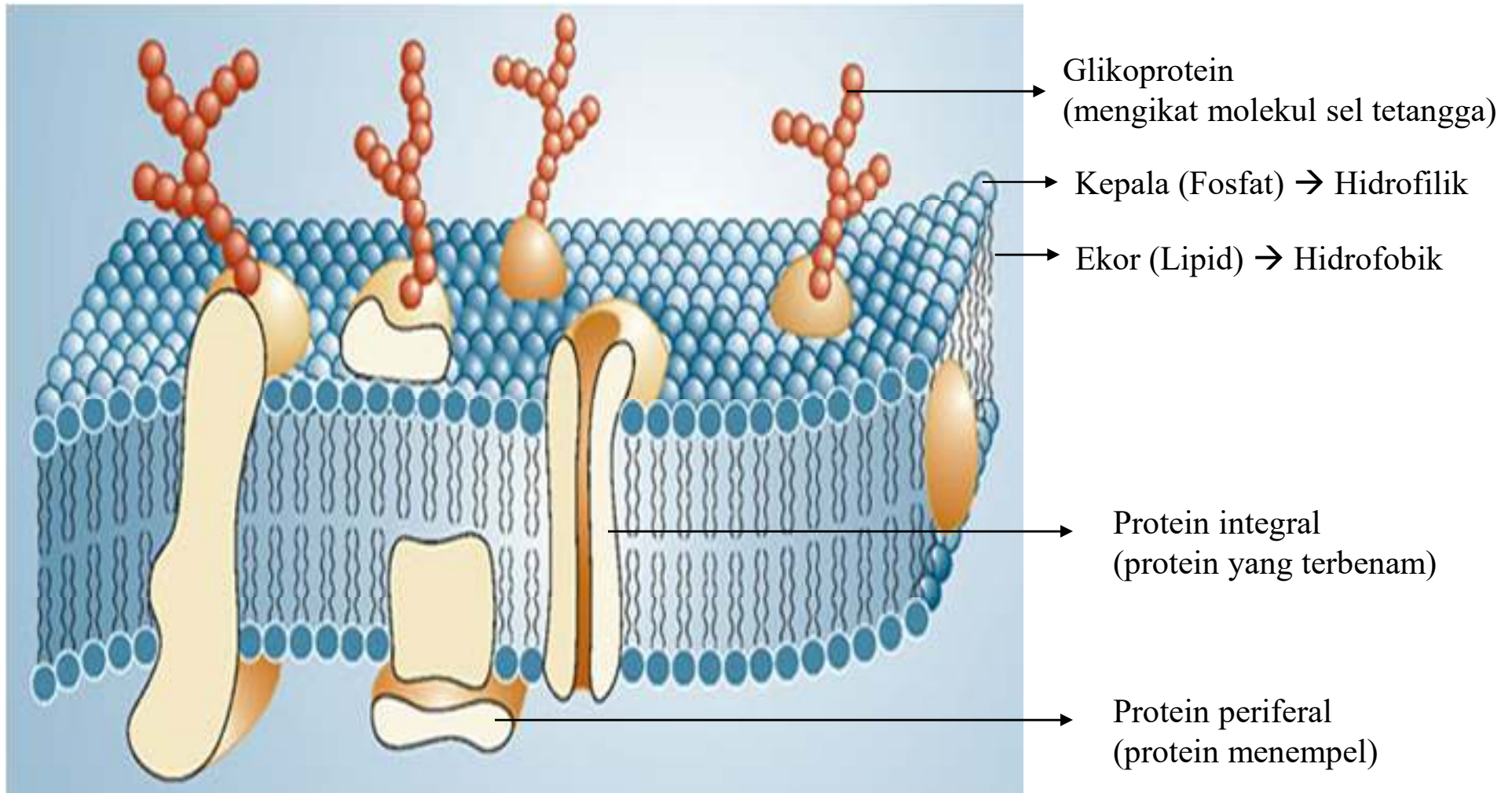
Tabel Sel Prokariotik Bakteri *Escherichia coli*

Nama	Deskripsi	Fungsi
Dinding Sel	Tersusun atas polisakarida, lemak dan protein	Pelindung dan pemberi bentuk yang tetap
Membran Plasma	Tersusun atas molekul lemak dan protein	Mengatur lalu lintas molekul dan ion-ion dari dan ke dalam sel
Sitoplasma	Tersusun atas air, protein, lemak, mineral dan enzim-enzim	Enzim-enzim digunakan untuk mencerna makanan secara ekstraseluler dan untuk melakukan metabolisme sel
Mesosom	Terletak dekat dengan dinding sel	Sebagai penghasil energi
Ribosom	Ukurannya sangat kecil	Tempat berlangsungnya sintesis protein
DNA (Deoxyribonucleic acid)	Tersusun atas gula deoksiriba, fosfat dan basa-basa nitrogen	Pembawa informasi genetik (sifat-sifat yang harus diwariskan kepada keturunannya)
RNA (Ribonucleic acid)	Persenyawaan hasil transkripsi (hasil cetakan) DNA	RNA membawa kode-kode genetik sesuai dengan pesanan DNA.

1. Membran Plasma

- Pelindung bagi sel agar isi sel tidak keluar
- Pengatur pertukaran zat yang keluar masuk ke dalam sel
- Melakukan seleksi terhadap zat yang boleh keluar dan masuk dari dalam atau luar sel (*selektif permeable*)
- Tersusun atas Karbohidrat, protein, dan lemak

Gambar Membran Plasma



Sel Eukariotik

Membran Plasma

- Tersusun : molekul lemak dan protein
- Tebal : 5-10nm
- Fungsi :
 - ✓ Melindungi isi sel
 - ✓ Mengatur keluar masuknya molekul-molekul
 - ✓ Sebagai penerima rangsangan dari luar sel

Sitoplasma

- Cairan yang berada di dalam sel selain nukleoplasma
- Tersusun : cairan → sitosol dan padatan → organel-organel
- Fungsi :Sebagai tempat penyimpanan bahan-bahan kimia yg penting bagi metabolisme sel, seperti enzim-enzim, ion-ion, gula, lemak dan protein.

Lanjutan...

Nukleus

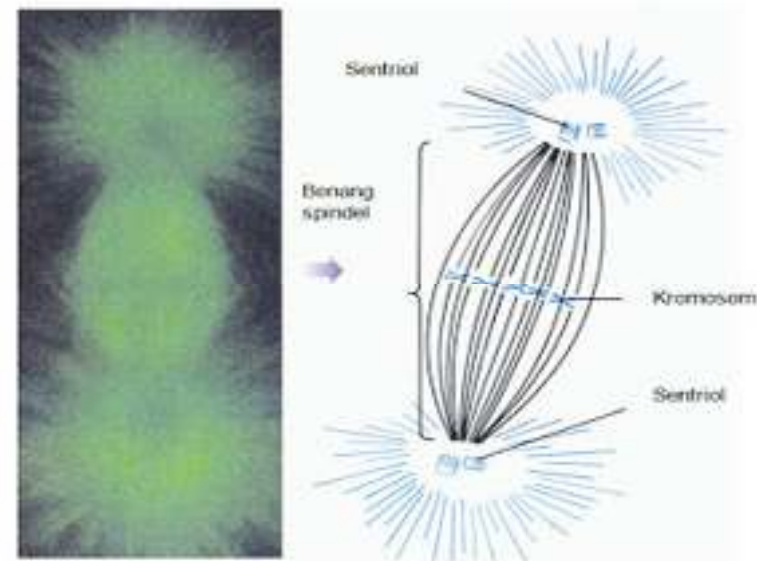
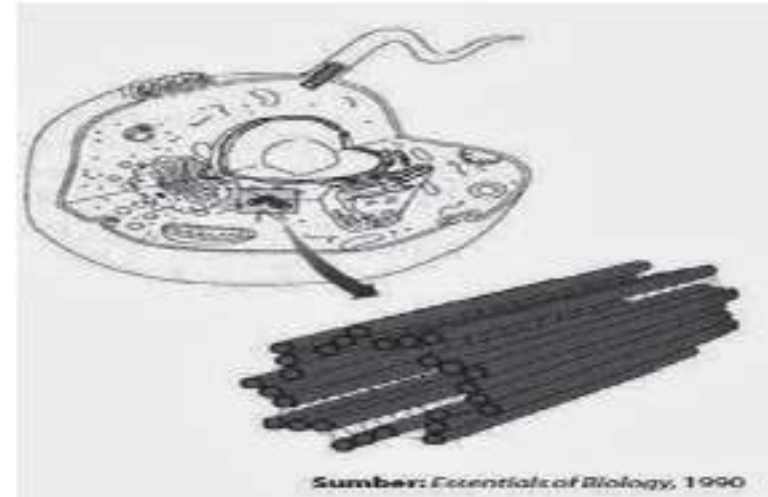
- Diameter : 10 mikrometer
- Letak : tengah sel berbentuk bulat atau oval
- Tersusun : membran rangkap berpori, nukleoplasma, nukleolus, RNA dan kromosom.
 - ✓ Membran luar nukleus berhubungan dengan RE.
 - ✓ Nukleoplasma : air, protein, ion-ion, enzim, dan asam inti.
- Fungsi : mengendalikan dan mengatur pembelahan sel, dan membawa informasi genetika.



Lanjutan...

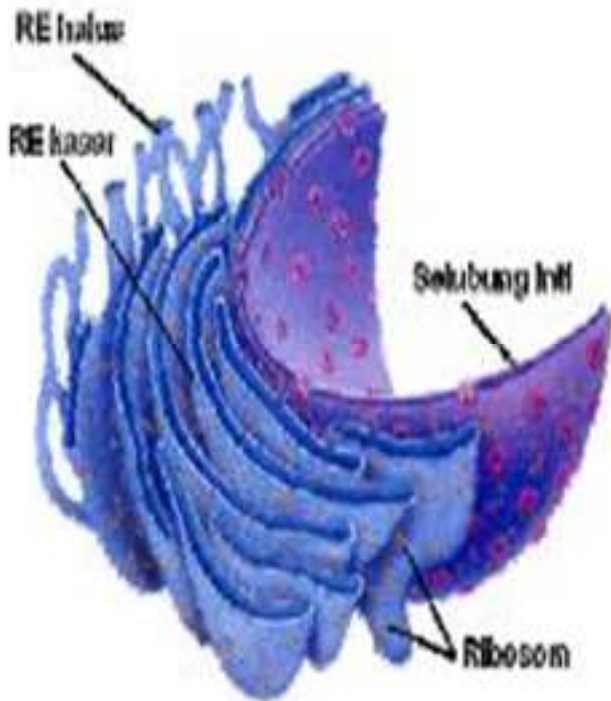
Sentriol

- Hanya terdapat pada hewan dan protista
- Tersusun atas mikrotubulus
- Letak : saling tegak lurus antar sesamanya dekat nukleus
- Pada saat pembelahan mitosis, sentriol terbagi menjadi dua, tiap-tiap bagian menuju ke kutub sel.
- Maka terbentuklah benang-benang spindel yg menghubungkan kedua kutub tersebut.
- Benang spindel berfungsi : menarik kromosom menuju ke kutub masing-masing



Lanjutan...

Retikulum Endoplasma (RE)

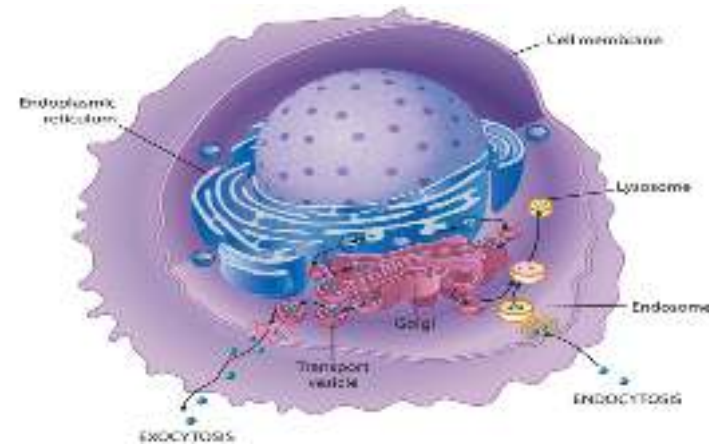
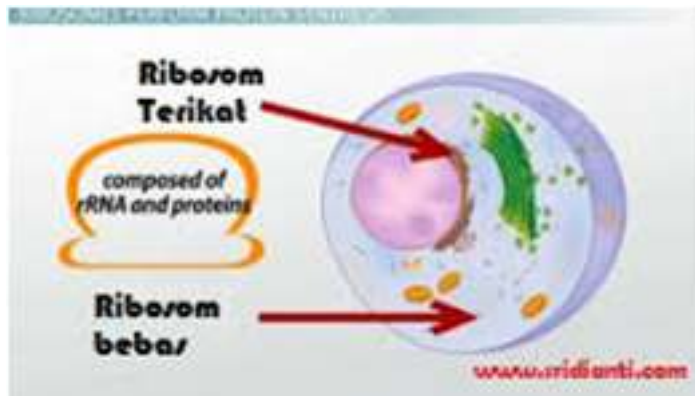


- Asal kata: reticular → anyaman benang/jala
- Fungsi : tempat melekatnya ribosom, sintesis lemak, penetralan racun, dan untuk transpor materi di dalam sel
- Ada 2 macam RE yaitu :
 - ✓ RE kasar : memiliki ribosom,
 - ✓ RE halus : tidak memiliki ribosom

Lanjutan...

Ribosom

- Tersusun atas RNA ribosom (RNA-r) dan protein
- Tidak memiliki membran
- Ribosom yg menempel di RE berfungsi mensintesis protein untuk di bawa keluar sel
- Ribosom yg melayang di dalam sitoplasma berfungsi mensintesis protein untuk keperluan di dalam sel



Komplek Golgi

- Letak : di antara RE dan membran plasma
- Fungsi :
 - ✓ sebagai organel sekretori
 - ✓ membentuk glikolipida
 - ✓ membentuk dinding sel tumbuhan
 - ✓ Membentuk lisosom

Lanjutan...

Lisosom

- Lisosom (lyso = pencernaan, soma = tubuh) merupakan membran berbentuk kantong kecil yang berisi enzim hidrolitik yang disebut *lisozim*.
- Enzim ini berfungsi dalam pencernaan intrasel, yaitu mencerna zat-zat yang masuk ke dalam sel.

Badan Mikro

- Ukuran : kecil
- Terdiri dari :
 - ✓ Peroxisom
Terdapat pada sel hewan dan sel tumbuhan
 - ✓ Glioksisom
Terdapat pada sel tumbuhan.

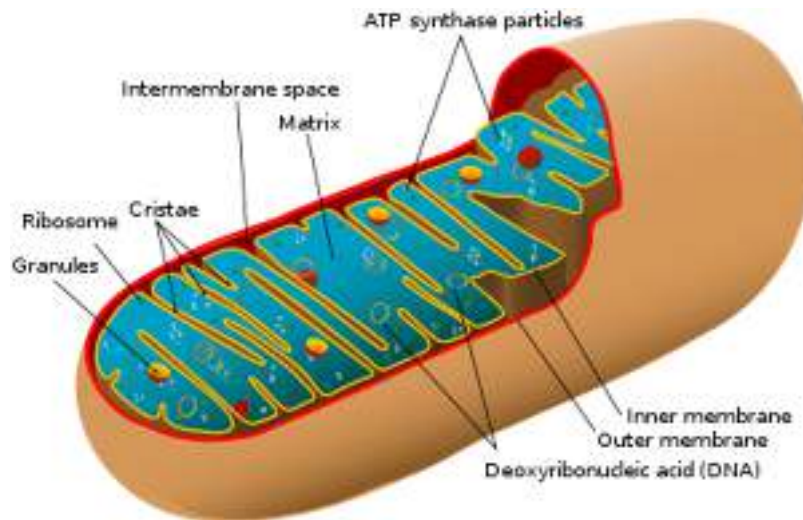
Sitoskeleton

- Sitoskeleton merupakan rangka sel yang terdapat pada sitosol. tersusun atas tiga jenis serabut yaitu
 - a. **mikrofilamen**
 - b. **mikrotubula**
 - c. **filamen intermediate,**
- **Fungsi:** memberikan kekuatan mekanik pada sel, menjadi kerangka sel, membantu gerakan substansi dari satu bagian sel ke bagian lain.

Lanjutan...

Mitokondria

- Merupakan penghasil energi krn berfungsi untuk respirasi
- Bentuk : bulat, oval, silindris, dan tidak beraturan



Mikrotubulus

- Merupakan organel berbentuk tabung atau pipa
- Fungsi : dalam pergerakan sel

Mikrofilamen


- Fungsi : pergerakan sel
- Bentuk : benang-benang halus, tipis, memanjang

Tabel Struktur Sel Eukariotik dan Fungsinya

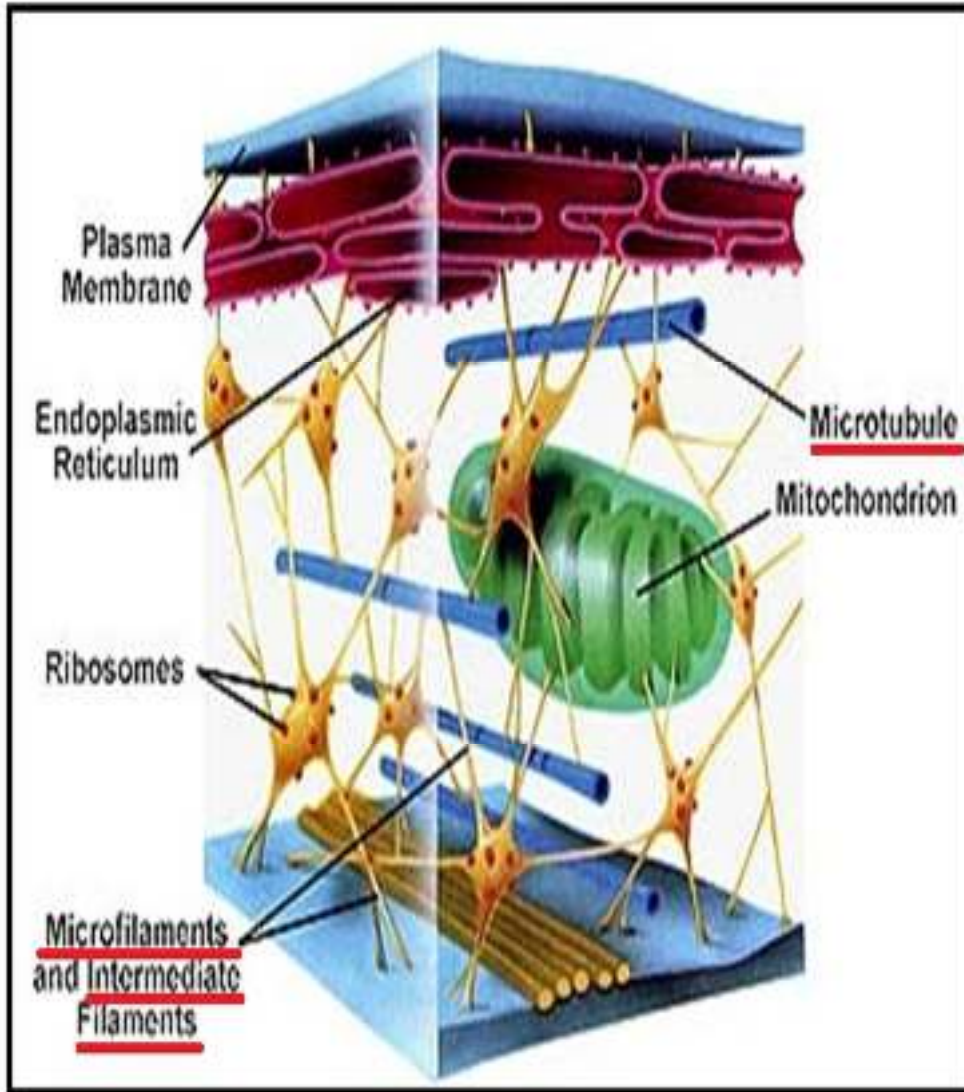
Struktur	Gambar	Deskripsi	Fungsi
Dinding sel		Lapisan terluar yang disusun oleh selulosa atau kitin.	Menyebabkan sel kaku dan tahan terhadap tekanan.
Sitosekleton		Jaringan fibrous protein.	Menjadi bentuk sel dan mengatur pengorganisasian sel.
Membran plasma		Terdiri dari dua lapis lipid tempat dimana terjadinya protein transport.	Mengatur keluar-masuk sel; hubungan antar sel.
Retikulum endoplasma		Sistem membran di dalam sel.	Berpartisipasi dalam sintesis lipid dan protein.
Nukleus		Tersusun dari sepasang membran yang berisi kromosom.	Tempat sintesis RNA dan pusat pengendalian didalam sel.
Badan golgi		Tumpukan vesikel pipih.	Mengepak protein ke tempat lain didalam atau diluar sel.
Lisosom		Mengandung enzim pencernaan hidrolitik.	Tempat perombakan enzim pencernaan; melawan penyakit.
Peroksisom		Gelombang yang terbentuk dari retikulum endoplasma dan berisi oksidatif dan enzim lainnya.	Merubah lemak menjadi karbohidrat dan perubahan purin.
Mitokondria		Seperti bakteri dengan membran ganda.	Tempat respirasi sel; oksidasi gula/glukosa; menyediakan ATP untuk energi.
Kloroplas		Memiliki membran ganda yang didalamnya terdapat sistem membran interval.	Tempat fotosintesis.
Kromosom		Kompleks.	Berisi informasi genetik.
Nukleolus		Memasangkan ribosom.	Tempat sintesis berbagai macam RNA dan pusat pengendalian didalam sel.
Vakuola		Berisi cairan yang dibatasi membran yang mirip membran sel.	Tempat menyimpan makanan, air dan sampah.
Ribosom		Kecil, mengandung duplikat RNA dan molekul-molekul protein, menempel pada retikulum endoplasma.	Tempat sintesis protein.

 Hanya dimiliki sel tumbuhan

 Hanya dimiliki sel hewan

 Dimiliki oleh sel hewan dan tumbuhan

Gambar Sitoskeleton

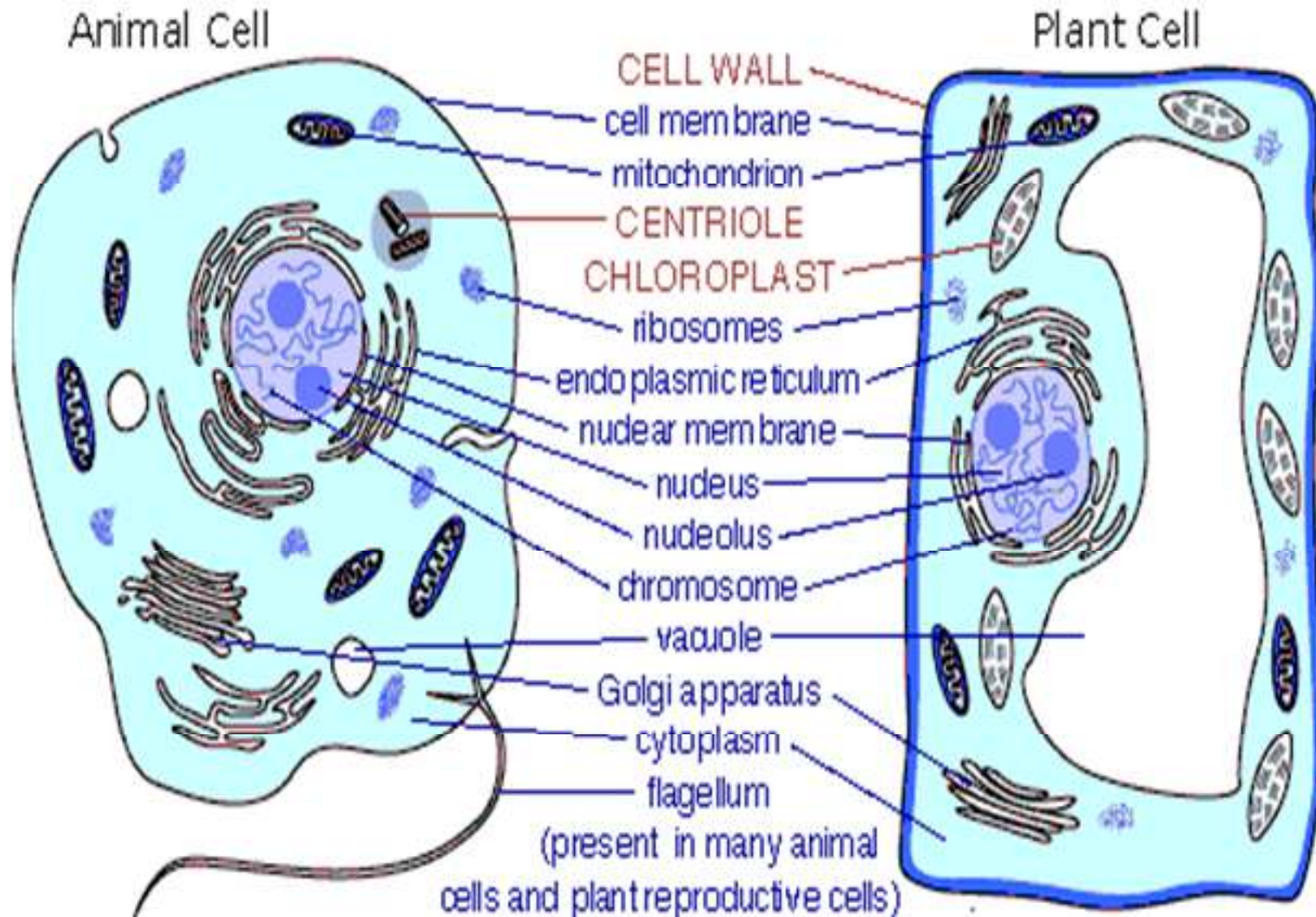


- Sebagai pemberi bentuk sel
- Pengatur gerakan sel
- Berupa jaringan protein filamen

Perbedaan Sel Tumbuhan dan Hewan

No	Nama Organel	Hewan	Tumbuhan
1	Sentriol	Ada	Tiada
2	Dinding Sel	Tiada	Ada
3	Vakuola	Kecil	Besar
4	Plastida	Tiada	Ada

Perbedaan Sel Tumbuhan dan Hewan



1. Sentriol

- Mengatur pembelahan sel dan pemisahan kromosom selama pembelahan sel pada hewan

2. Dinding sel

- Keras karena disusun oleh selulosa, pektin, glikoprotein, dan hemiselulosa

3. Vakuola (rongga sel)

- Kantong yang berisi cairan, pada tumbuhan berfungsi sebagai pengatur tekanan turgor.

4. Plastida

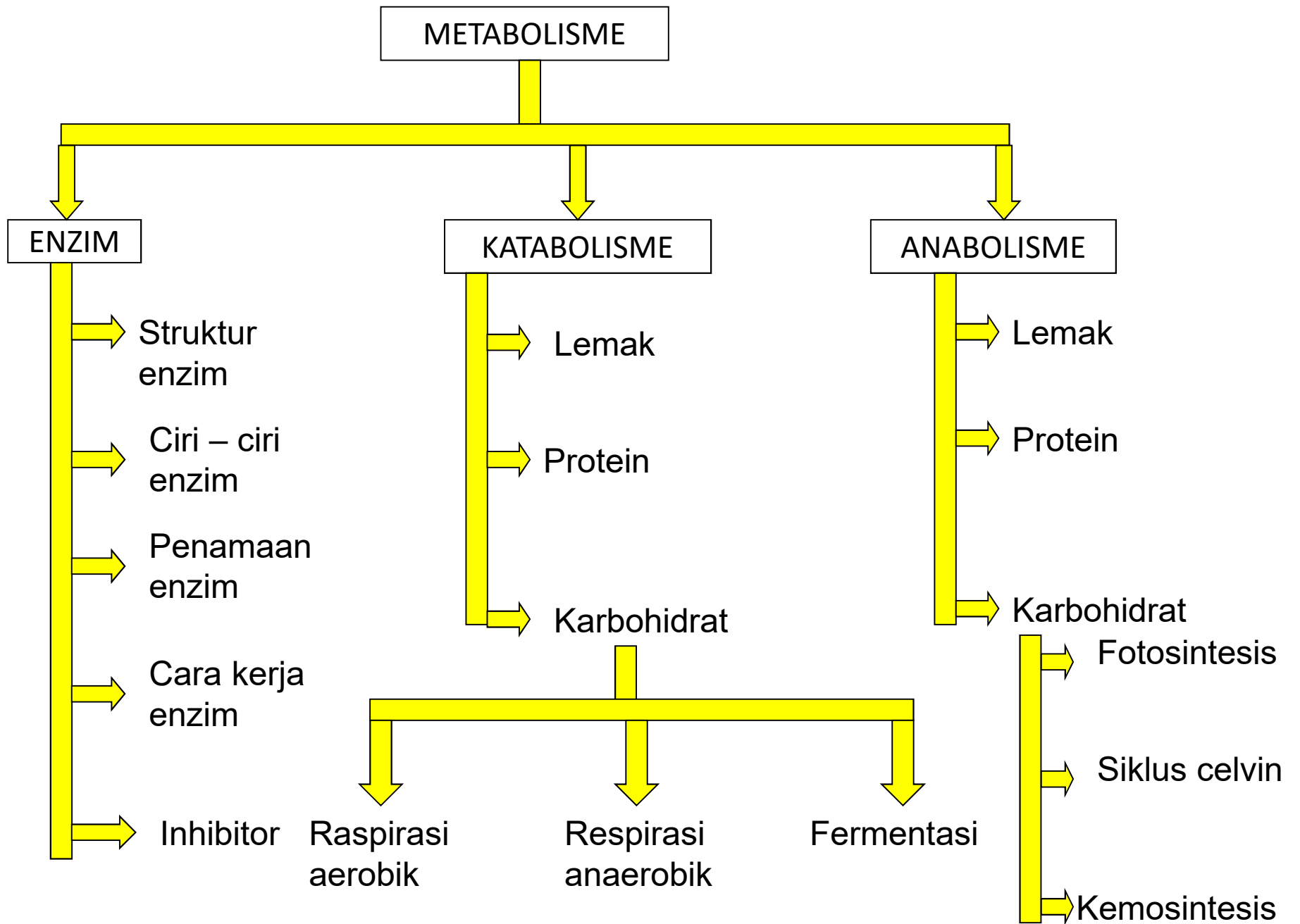
- Terdiri dari:
 - Kloroplas → mengandung klorofil
 - Tilakoid → tempat terjadinya fotosintesis
 - Stroma → menyimpan hasil fotosintesis
 - Kromoplas → mengandung karoten
 - Leukoplas → menyimpan cadangan makanan

Tugas

1. Carilah perbedaan sel prokariotik dan sel eukariotik!
2. Berdasarkan materi hari ini, sel manusia termasuk sel prokariotik atau sel eukariotik? Jelaskan alasannya.

Reproduksi Sel

- Reproduksi Sel
 - Amitosis
 - Mitosis
 - Meiosis
-
- Jadikan Diskusi dan tugas paper siswa.



METABOLISME

A. PENGERTIAN METABOLISME

metabolisme secara harfiah mempunyai arti “perubahan” jadi secara sederhana metabolisme adalah penggunaan makanan oleh tubuh untuk menghasilkan energi

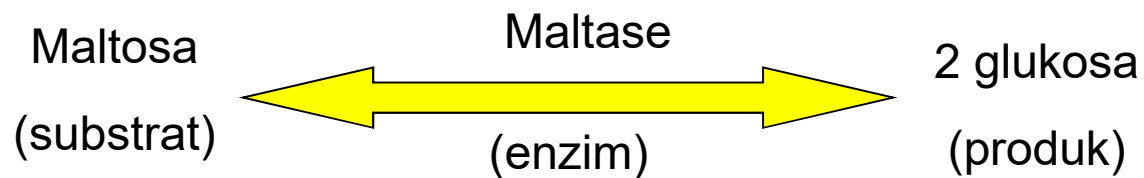
untuk lebih mudah dalam memahami metabolisme harus mengerti panduan di bawah ini :

1. semua reaksi kimia yang terjadi di dalam sel melibatkan enzim
2. reaksi tersebut melibatkan perubahan senyawa dalam suatu lintasan, lintasan tersebut adalah :
 1. lintasan linier (lurus)
 2. lintasan siklik (melingkar)

ENZIM

Enzim merupakan protein yang tersusun atas asam amino yang berukuran lebih besar dari substratnya yang berfungsi untuk mempercepat reaksi metabolisme dalam tubuh tetapi enzim tidak ikut bereaksi.

Contoh reaksi yang diatur oleh enzim sebagai berikut :



1. struktur enzim

holoenzim

holoenzim adalah enzim yang sudah lengkap dan tersusun dari dua bagian yaitu :

1. bagian protein (apoenzim)

bagian protein yang bersifat labil

2. bagian yang bukan protein (gugus prostetik)

gugus prostetik adalah gugusan aktif yang bukan bagian dari protein

Kofaktor

kofaktor adalah gugus prostetik yang berasal dari molekul anorganik

2. ciri – ciri enzim

1. biokatalisator

enzim yang hanya dihasilkan oleh sel – sel makhluk hidup

2. protein

sifat enzim sama dengan protein yang dapat rusak pada suhu tinggi dan terpengaruh oleh enzim

3. bekerja secara khusus

enzim tertentu hanya dapat mempengaruhi reaksi tertentu tidak dapat mempengaruhi reaksi lainnya

4. dapat digunakan berulang kali

karena enzim tidak berubah saat reaksi jadi satu molekul enzim dapat bekerja berulang kali selama enzim tidak rusak

5. rusak oleh panas

karena enzim sama dengan protein maka enzim rusak pada suhu di atas 50°C

6. tidak ikut bereaksi

enzim diperlukan sebagai pemercepat reaksi namun molekul enzim tidak ikut bereaksi

7. bekerja dapat balik

enzim dapat menguraikan suatu senyawa menjadi senyawa - senyawa lain dan juga bisa menyusun senyawa – senyawa menjadi senyawa semula

8. kerja enzim dipengaruhi oleh faktor lingkungan

a. suhu

enzim dapat bekerja optimal pada suhu 30⁰c dan rusak pada suhu tinggi

b. pH

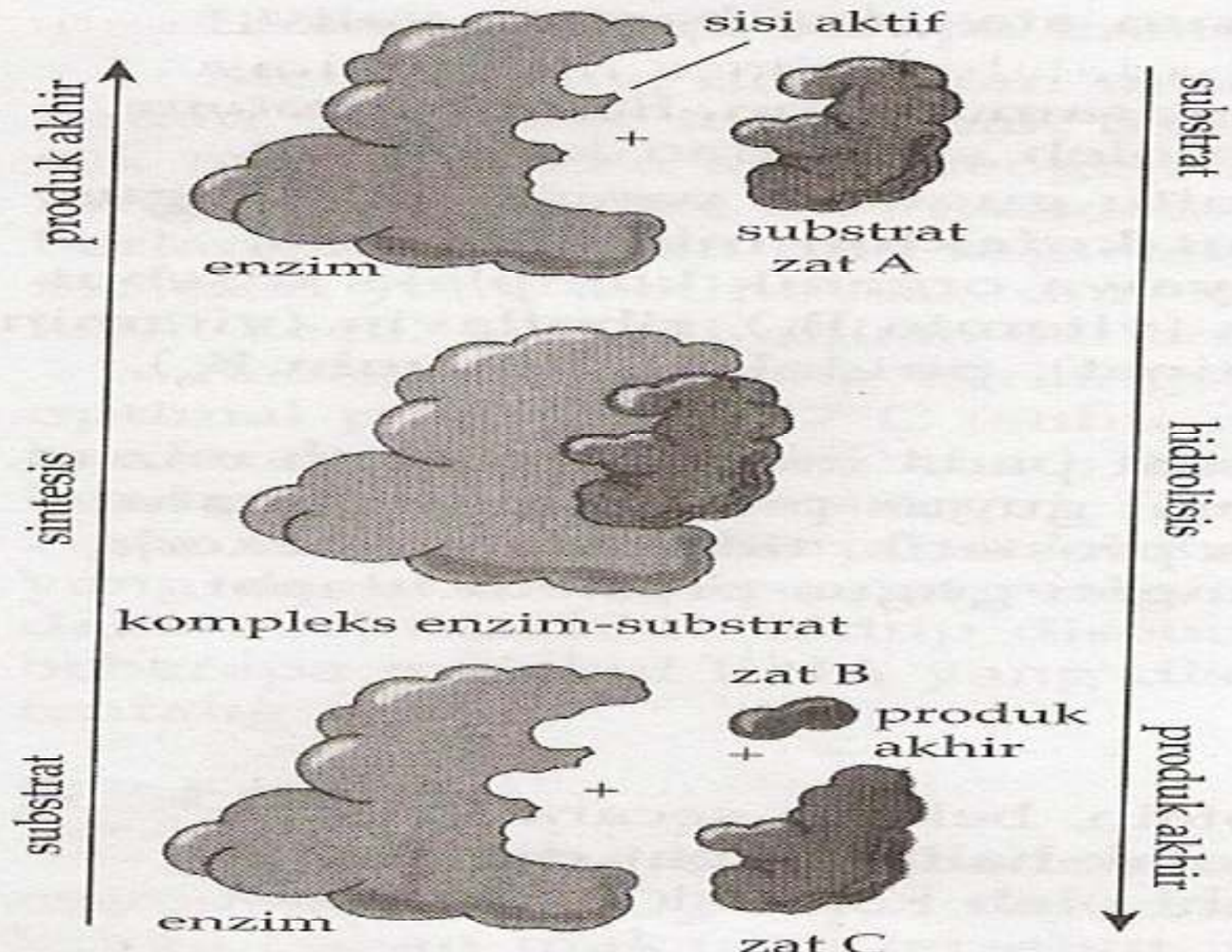
enzim bekerja optimal pada pH tertentu

c. inhibitor (zat penghambat)

beberapa zat menjadi inhibitor bahkan hasil akhir yang menumpuk bisa menjadi inhibitor

d. aktifator

zat yang membuat kerja enzim lebih giat



▲ **Gambar 2.2** Enzim bekerja dapat balik

3. penamaan enzim

syarat penamaan enzim harus sesuai dengan substratnya dan dd beri akhiran ase

contoh :

enzim selulase adalah enzim yang dapat menguraikan selulosa

enzim lipase adalah enzim yang menguraikan lipid

ada dua cara penamaan enzim yaitu :

1. nama sistematis

penamaan yang didasarkan atas reaksi yang terjadi

contoh : glukosa 6-fosfatase

2. nama trivial

penamaan yang didasarkan dari nama singkat

contoh : heksokinase

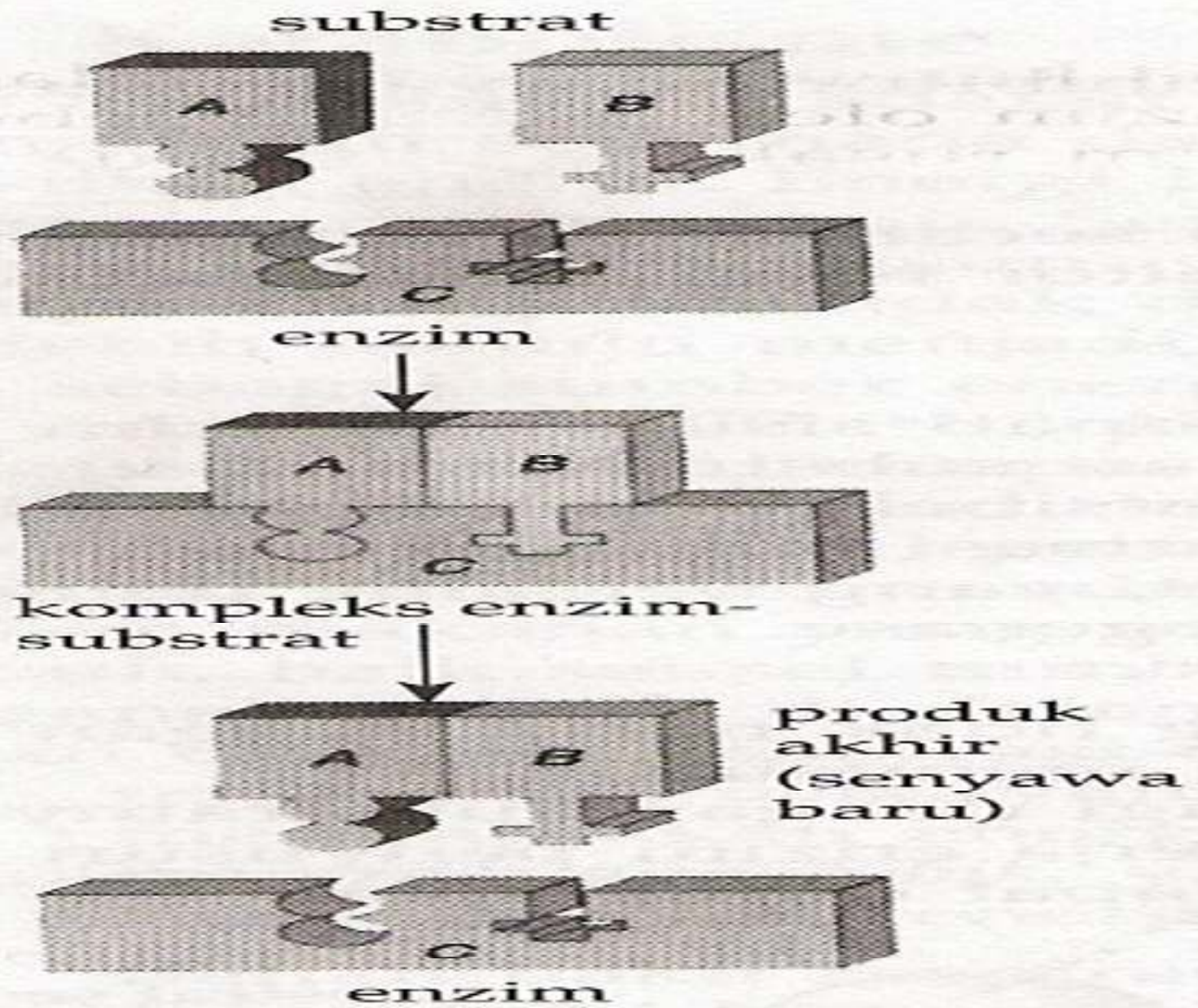
4. cara kerja enzim

a. teori gembok anak kunci

teori ini menjelaskan bahwa setiap enzim memiliki bentuk ruang yang hanya sesuai dengan satu jenis substratnya saja

b. teori induced fit

teori ini menjelaskan bahwa setiap reaksi enzim dipengaruhi oleh reduksi yang mengakibatkan sisi aktif yang semula tidak cocok menjadi cocok



▲ **Gambar 2.3** Kerja enzim secara gembok-anak kunci



▲ **Gambar 2.4** Kerja enzim secara *induced fit*

5. inhibitor

inhibitor adalah zat penghambat kerja enzim

1. inhibitor reversibel

zat penghambat yang tidak berkaitan secara kuat dengan enzim

a. inhibitor kompetitif

zat penghambat ini menghambat kerja enzim dengan cara menempati sisi aktif enzim sehingga substrat tidak dapat masuk

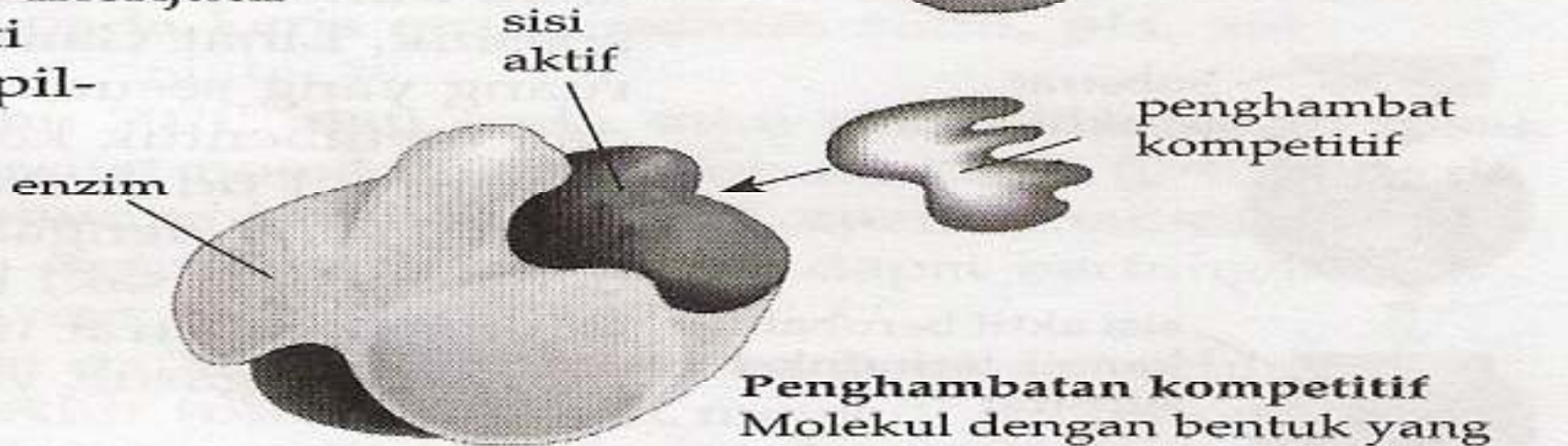
b. inhibitor nonkompetitif

senyawa kimia yang tidak mirip dengan substrat yang berkaitan dengan sisi selain sisi aktif enzim sehingga mengakibatkan perubahan bentuk enzim dan tidak sesuai lagi dengan substratnya

2. inhibitor irreversibel

penghambat yang berkaitan dengan sisi aktif enzim secara kuat sehingga tidak dapat terlepas

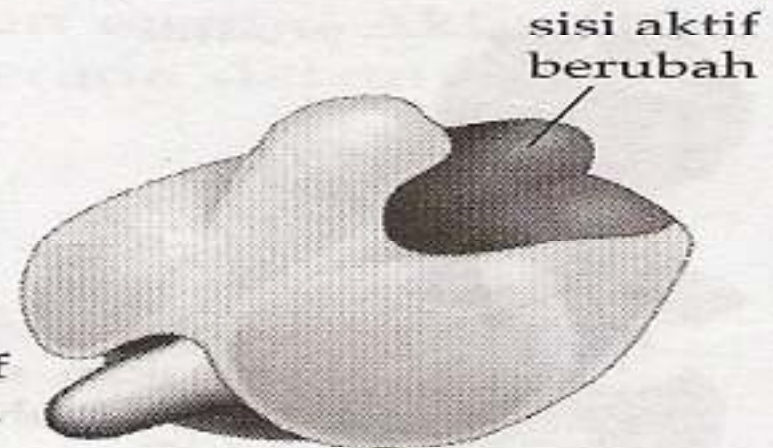
aktif enzim secara
im menjadi
erti
ropil-



Penghambatan kompetitif
Molekul dengan bentuk yang sama dengan substrat berikatan dengan sisi aktif enzim

penghambat nonkompetitif

Penghambatan nonkompetitif
Molekul lain berikatan dengan enzim di sisi lain enzim dan mengubah sisi aktif



▲ **Gambar 2.5** Penghambatan enzim

KATABOLISME

katabolisma adalah reaksi penguraian senyawa yang kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan enzim

1. Katabolisme karbohidrat

Katabolisme karbohidrat adalah respirasi dengan glukosa sebagai bahan baku yang diuraikan menjadi karbon dan air serta menghasilkan energi.

a. Respirasi aerobik

Respirasi aerobik adalah respirasi yang menggunakan oksigen bebas untuk mendapatkan energi.

reaksi proses respirasi aerobik sebagai berikut :

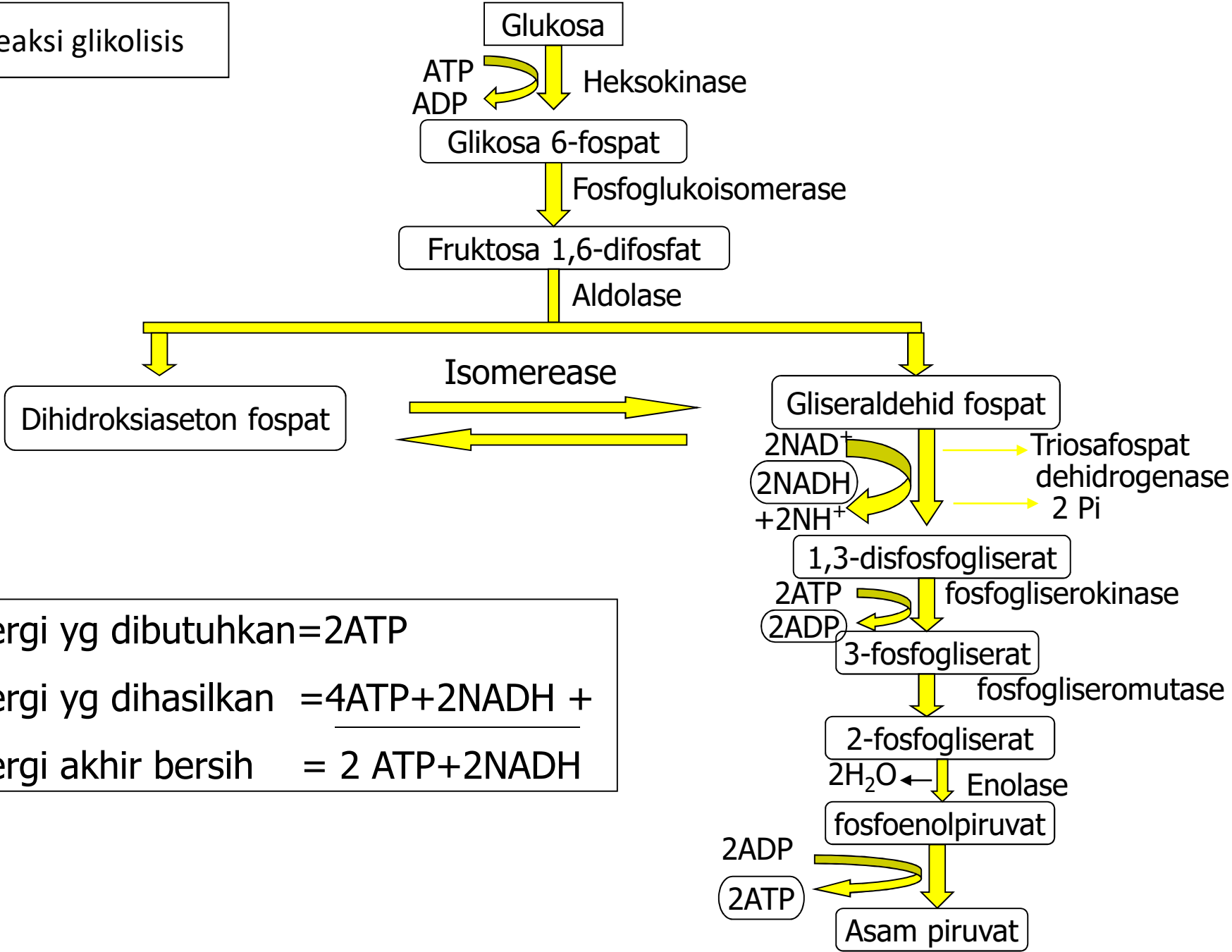


a.1. Glikolisis

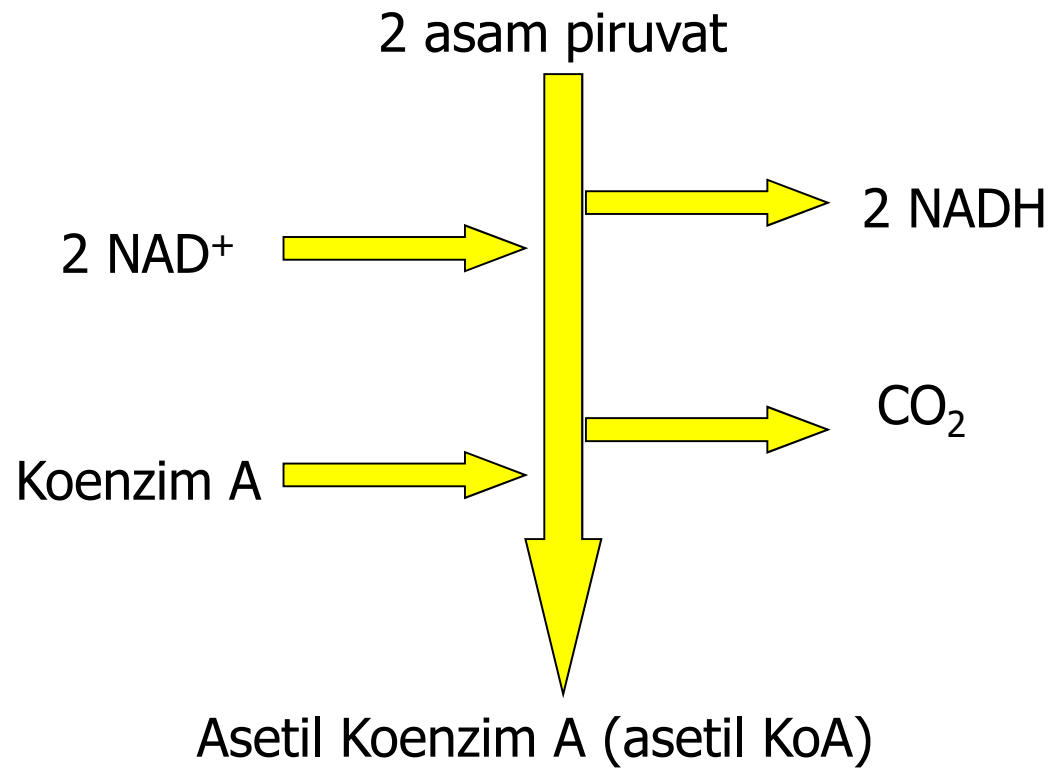
peristiwa penguraian satu molekul glukosa menjadi dua molekul asam piruvat

- Reaksi glikolisis

Reaksi glikolisis

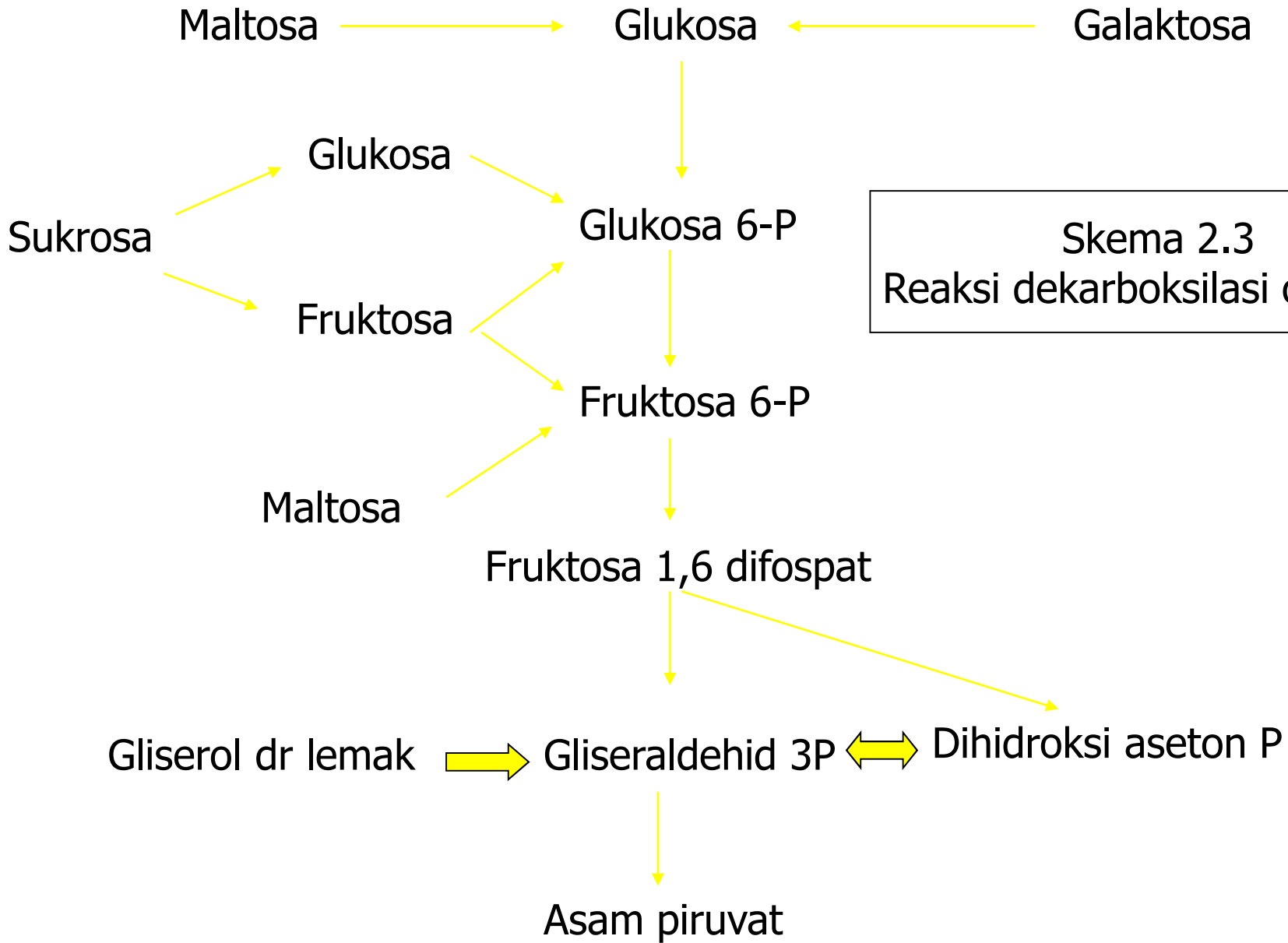


Energi yg dibutuhkan = 2ATP
 Energi yg dihasilkan = 4ATP + 2NADH +
 Energi akhir bersih = 2 ATP + 2NADH



Skema 2.2

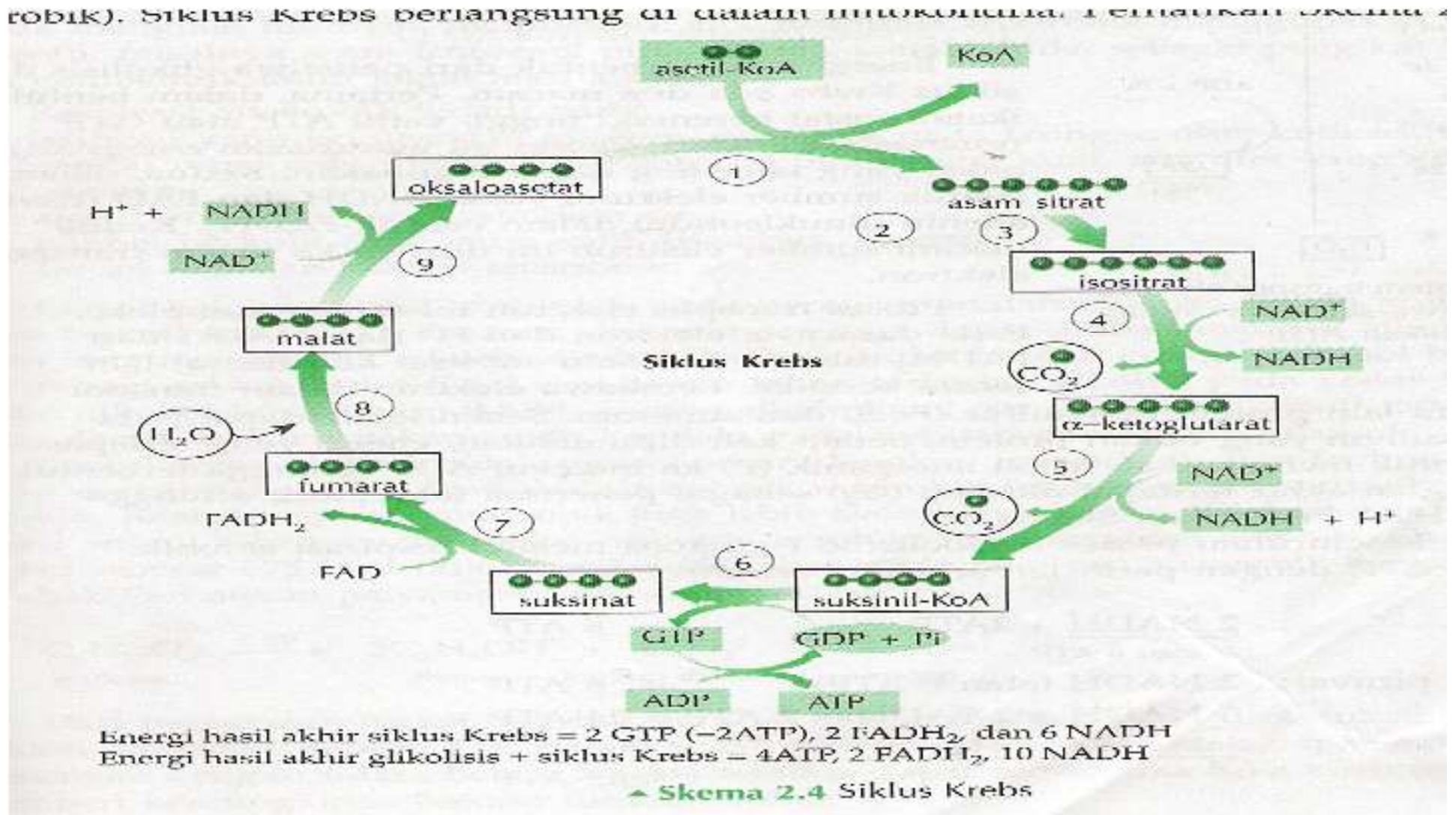
Masuknya senyawa karbohidrat selain glukosa ke dalam proses glikolisis.



Skema 2.3
Reaksi dekarboksilasi oksidatif

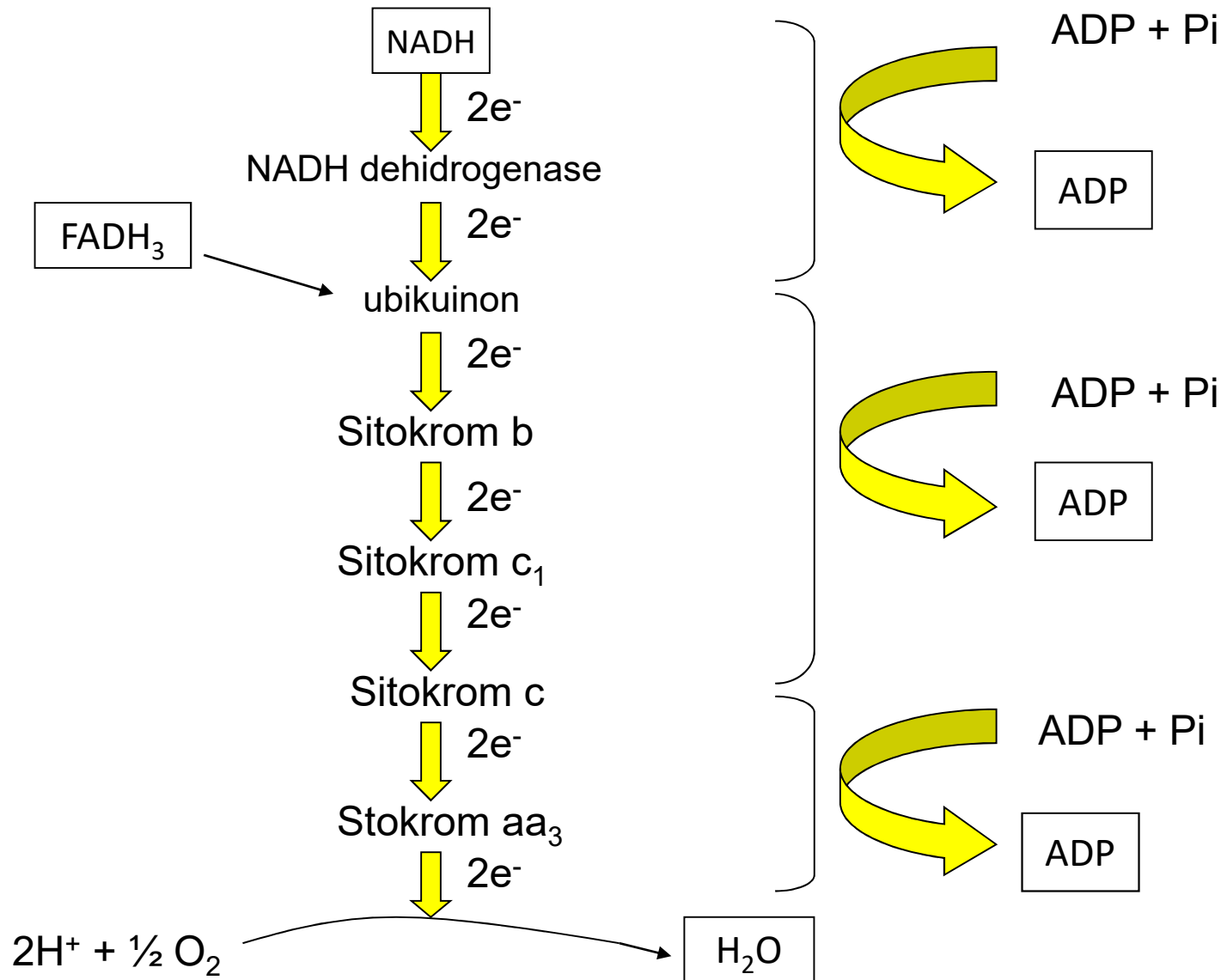
a.2 Siklus Krebs

proses siklus krebs adalah asetil KoA yang direaksikan dengan asam oksaloasetat dan menghasilkan asam sitrat yang kemudian masuk ke dalam siklus sehingga menghasilkan asam oksaloasetat kembali



a.3 Sistem transport elektron

proses transport elektron secara estafet elektron dipindahkan sehingga terbentuk ATP dan air sebagai hasil akhir



Jadi dari keseluruhan proses katabolisme 1 glukosa melalui respirasi aerobik di hasilkan 38 ATP dengan perincian sebagai berikut :

Glikolisis	: $2 \text{ NADH} + 2 \text{ ATP}$ Atau 6 ATP	= 8 ATP
Oksidasi dari piruvat	: 2 NADH (atau 6 ATP)	= 6 ATP
Siklus krebs	: $6 \text{ NADH} + 2 \text{ FADH} + 2 \text{ ATP}$ 18 ATP 4 ATP	= 24 ATP
<hr/>		38 ATP

b. Respirasi anaerobik

respirasi anaerobik adalah reaksi pemecahan karbohidrat untuk mendapatkan energi tanpa oksigen.

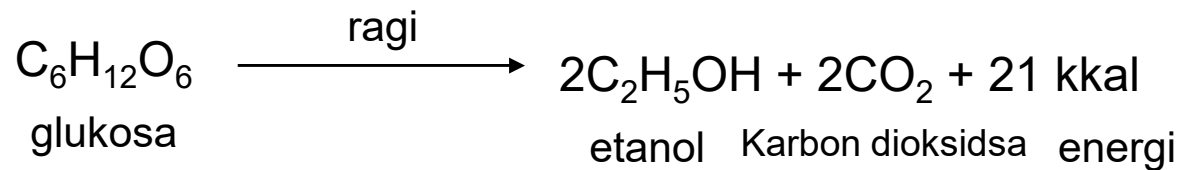
respirasi anaerobik terjadi pada :

1. organ yang kekurangan oksigen
2. akar tumbuhan yang terendam air
3. biji berkulit tebal yang sulit di tembus O_2
4. sel – sel ragi dan bakteri anaerobik

respirasi anaerobik

1. tidak memerlukan oksigen bebas
2. menggunakan asam piruvat
3. menghasilkan asam laktat
4. dilakukan oleh organ yg kekurangan O_2
5. menghasilkan 2 molekul ATP
6. tahapannya lebih sederhana

Persamaan reaksi respirasi anaerobik adalah sebagai berikut :



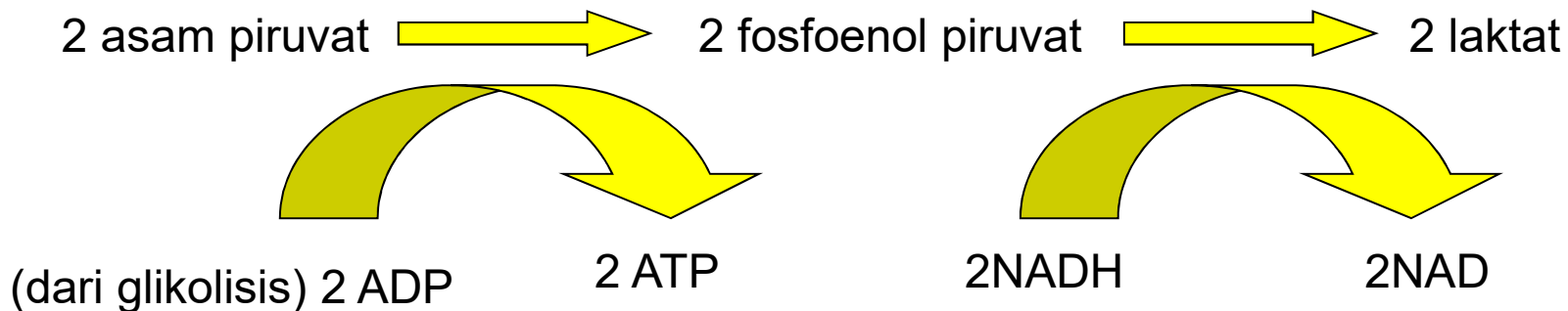
c. Fermentasi

fermentasi adalah perubahan enzimatik dari substansi organik oleh mikroorganisme untuk menghasilkan produk – produk organik yang lebih sederhana.

contoh fermentasi sebagai berikut :

1. produksi alkohol oleh ragi
2. perubahan alkohol menjadi asam asetat (cuka) oleh acetobacter aceti

persamaan reaksi fermentasi sebagai berikut :



2. Katabolisme lemak

katabolisme lemak di mulai dengan pemecahan lemak menjadi gliserol dan asam lemak

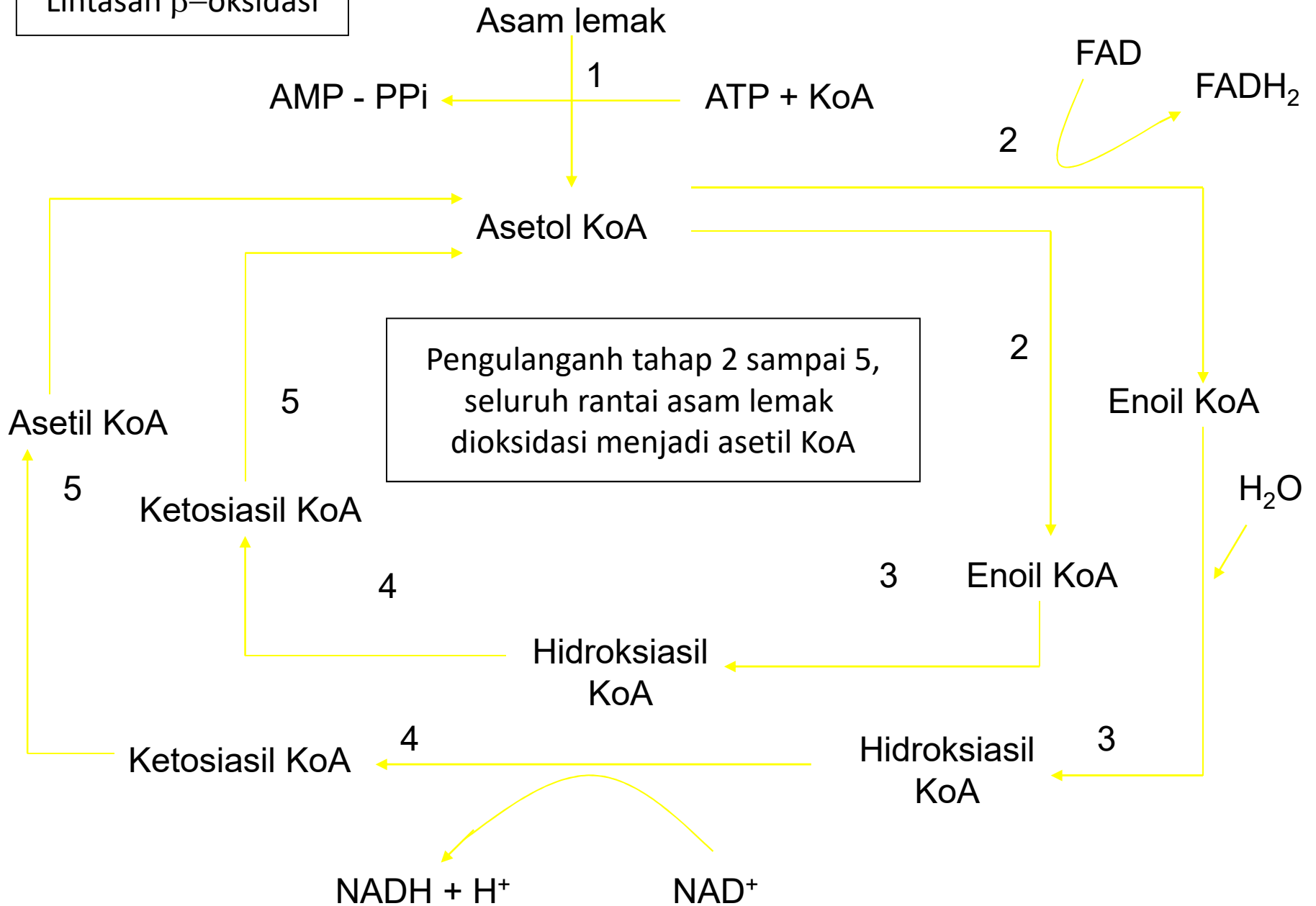
contoh reaksi katabolisme lemak sebagai berikut :

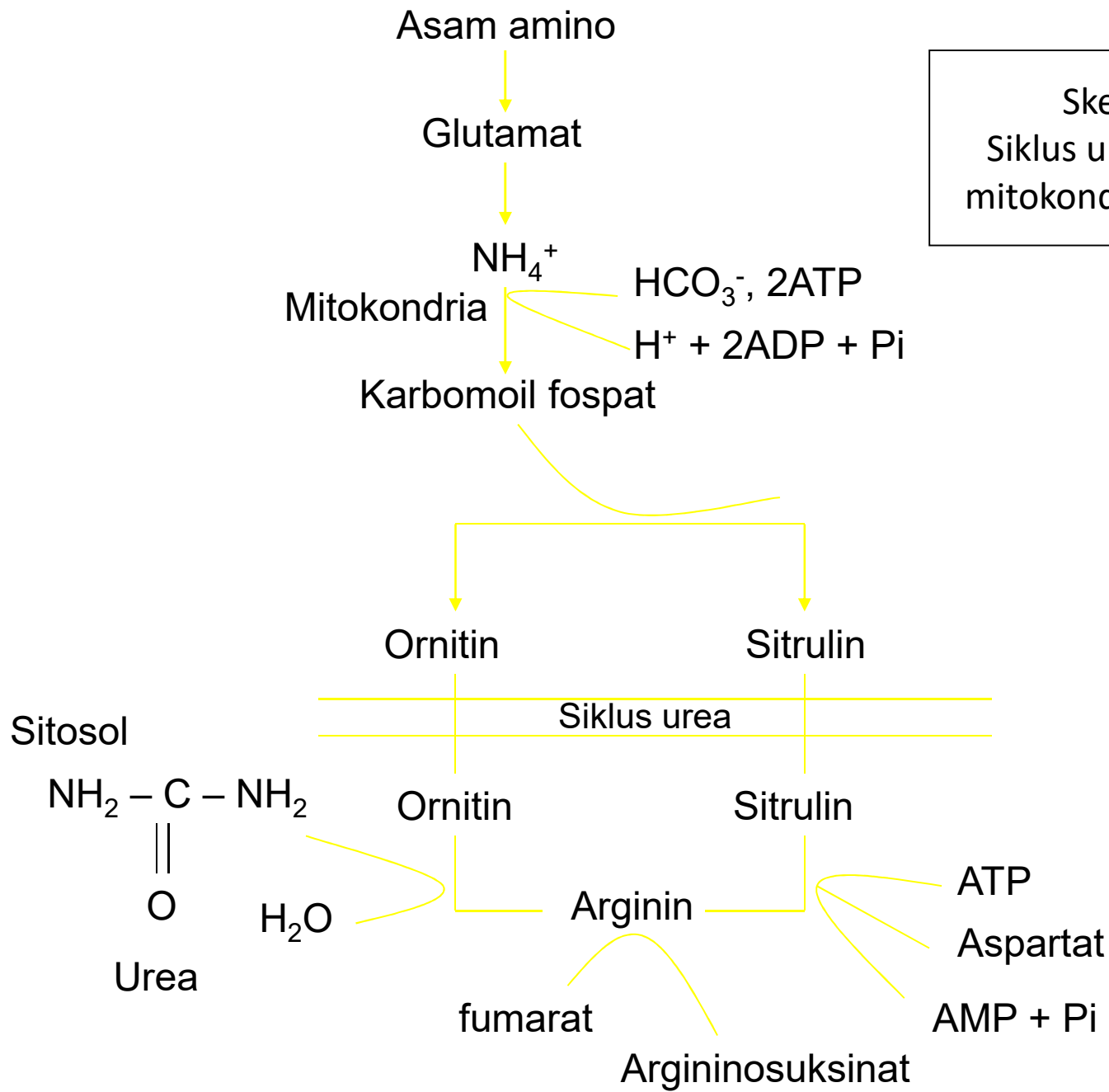


3. Katabolisme protein

proses katabolisme protein diawali di lambung dengan penyusutan asam amino dan dilakukan oleh enzim protease

Lintasan β -oksidasi





Skema 2. 7
Siklus urea terjadi di mitokondria dan sitosol

ANABOLISME

Anabolisme adalah semua proses penyusunan zat yang berlangsung di dalam sel

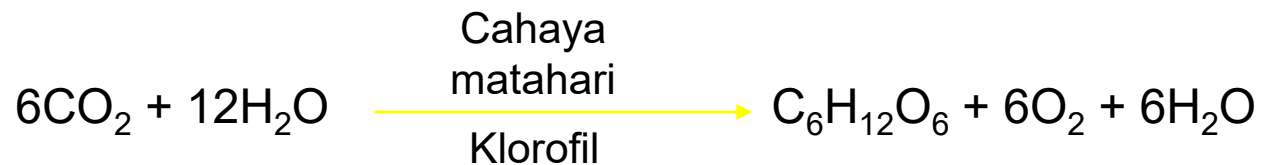
a. anabolisme karbohidrat

1. fotosintesis

fotosintesis adalah peristiwa penyusunan zat organik dan zat anorganik dengan pertolongan energi cahaya

a.1 proses fotosintesis

proses fotosintesis secara singkat dapat di jelaskan dengan memahami reaksi di bawah ini



kloroplas adalah organel sel yng di dalamnya terjadi fotosintesis

tilakoid adalah kantong pipih berbentuk cakram yang berfungsi sebagai tempat pembentukan ATP

b.1 percobaan fotosintesis

1. jan ingenhousz

ingenhousz meneliti fotosintesis pada tahun 1730 – 1799 dan hasil merumuskan bahwa fotosintesis menghasilkan oksigen

2. theodor wihelm engelmann

engelmann meneliti pada tahun 1822 dan menghasilkan bahwa fotosintesis dilakukan oleh klorofil dan dibantu oleh energi cahaya

3. julius von sachs

sachs meneliti pada tahun 1860 dan menyimpulkan bahwa fotosintesis menghasilkan amilum

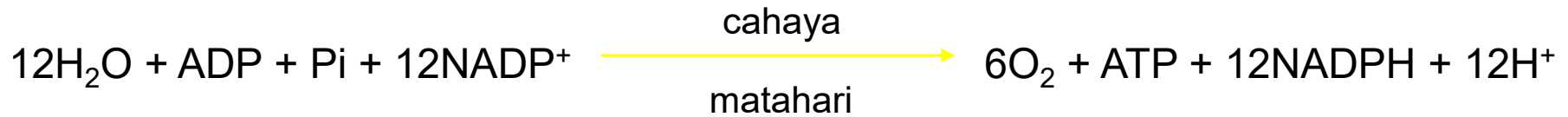
4. robert hill

hill meneliti pada tahun 1937 dan menghasilkan bahwa cahaya digunakan untuk memecah air hasil penelitian robert hill ini lebih dikenal dengan reaksi terang

5. F.F blackman

blackman menyimpulkan bahwa reduksi CO_2 oleh H^+ tanpa melibatkan cahaya hasil ini lebih dikenal dengan reaksi gelap

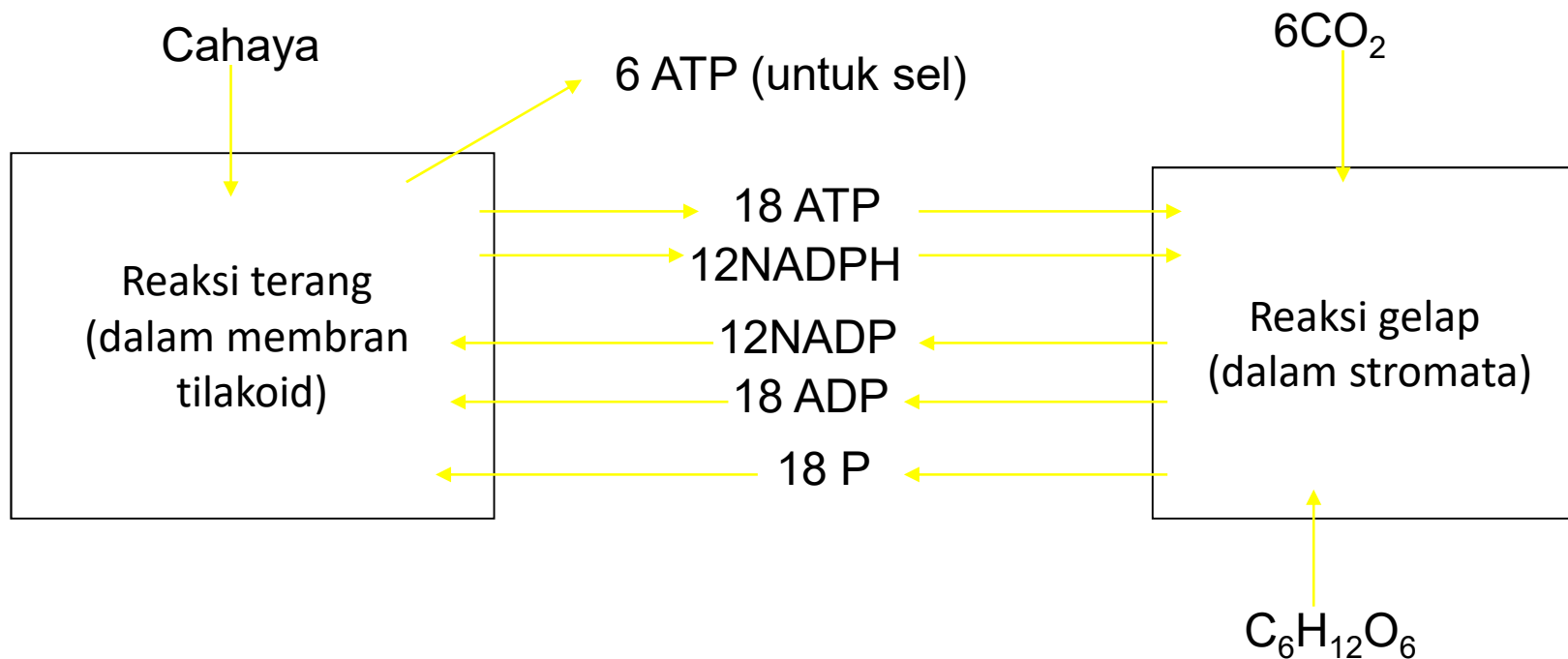
Persamaan reaksi Hill (reaksi terang) :



Persamaan reaksi blackman (reaksi gelap) :



Hubungan antara reaksi terang dan gelap sebagai berikut :



c.1 cahaya yang berperan dalam fotosintesis

cahaya yang berperan dalam fotosintesis adalah cahaya tampak. Penyerapan cahaya dilakukan di kloroplas dan di dalam kloroplas terdapat beberapa pigmen sebagai berikut :

1. klorofil a

klorofil a mampu menyerap cahaya merah, biru dan ungu

2. klorofil b

klorofil b mampu menyerap cahaya biru dan orange serta bisa memantulkan cahaya hijau dan kuning

3. karotenoid

karotenoid adalah pigmen kuning – orange yang menyerap cahaya biru – kuning

fotosenter

fotosenter adalah klorofil, karotenoid dan molekul pigmen lainnya yang terdapat di dalam membran tilakoid kloroplas

d.1 tahapan proses fotosintesis

tahapan fotosintesis di bagi menjadi dua yaitu :

1. penangkapan energi cahaya (fotosistem)

fotosistem adalah unit penangkap elektron dan prosesnya diawali ketika klorofil menyerap energi foton kemudian elektron klorofil akan terlepas dan di tangkap oleh plastokuinon

2. aliran elektron

ada dua macam aliran elektron yaitu :

1. elektron dari fotosistem II (P680)

fotosistem II terjadi sebelum fotosistem I yang bersifat nonsiklis

2. elektron dari fotosistem I (P700)

elektron ini bersifat siklis

2 Siklus celvin

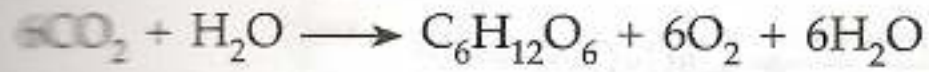
sikllus celvin adalah proses penggunaan ATP dan NADH untuk mengubah CO₂ menjadi gula dengan hasil akhir gliserildehid 3-fospat

siklus celvin di bagi menjadi tiga tahapan sebagai berikut :

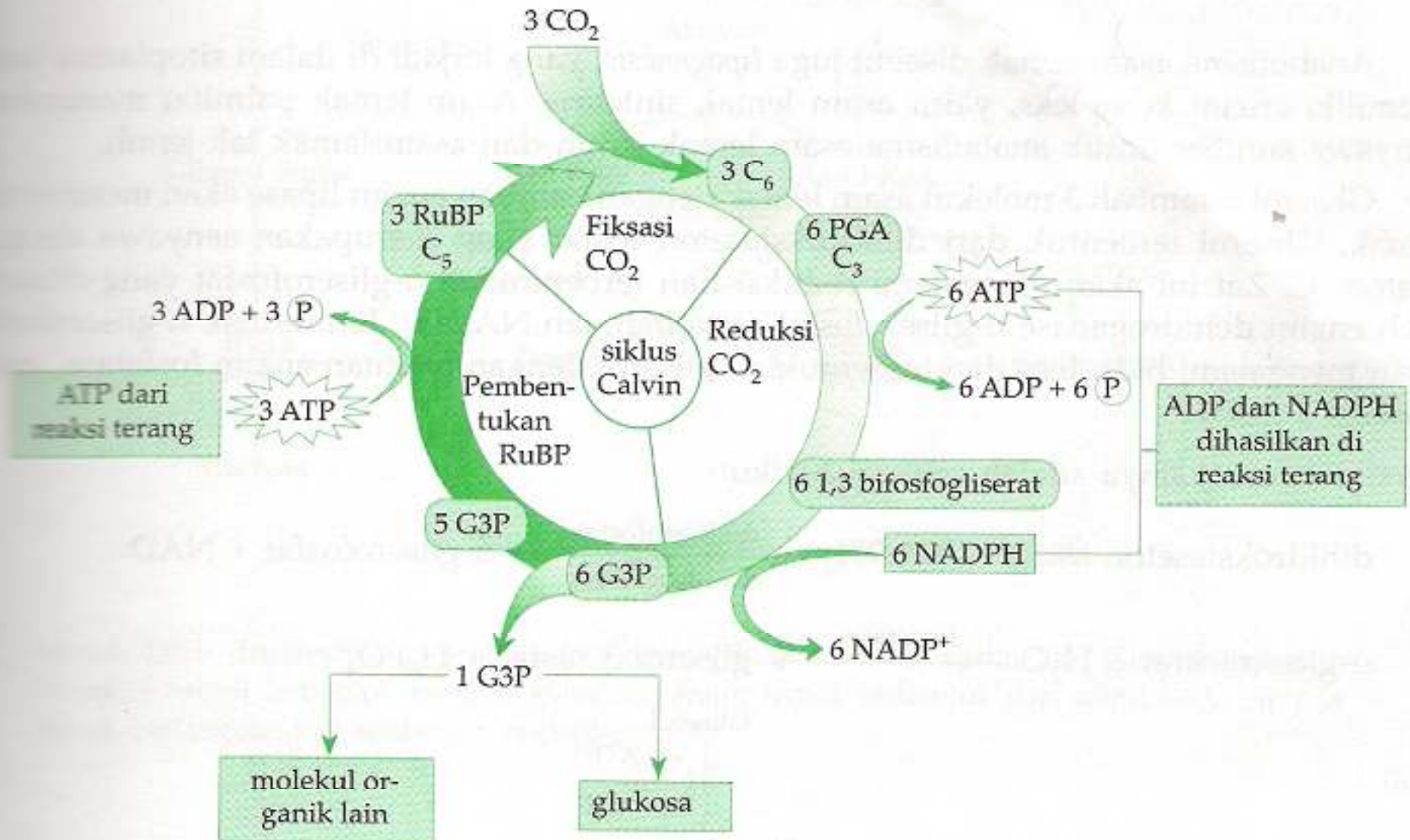
1. pengikata (fiksasi) CO₂
2. reduksi
3. pembentukan RuBP

gliserildehid 3-fospat bisa diubah menjadi hidroksiaseton fospat dengan reaksi sebagai berikut :





Perhatikan siklus Calvin pada Gambar 1.12 berikut.



▲ Gambar 2.12 Siklus Calvin

3. Kemosintesis

kemosintesis adalah proses penyusunan bahan organik yang menggunakan energi dari pemecahan senyawa kimia

dengan reaksi sebagai berikut :



Dan reaksi selengkapnya adalah sebagai berikut :



Bakteri besi memperoleh energi kimia dengan cara mengoksidasi Fe^{2-} menjadi Fe^{3-} . Bakteri nitrosomonas dan nitrococcus mengoksidasi NH_4^+ untuk memperoleh energi. dengan reaksi sebagai berikut :



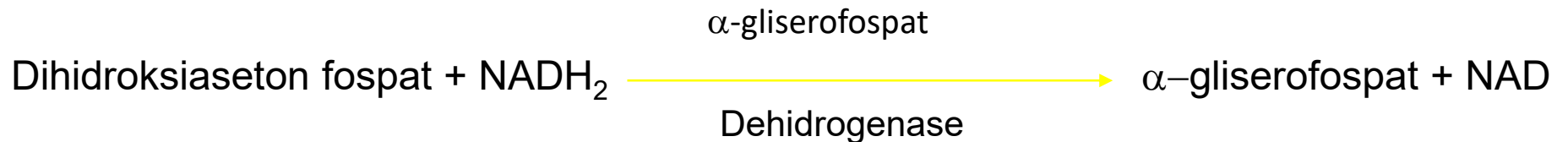
Bagteri nitrobacter melakukan kemosintesis untuk menghasilkan energi dengan reaksi sebagai berikut :



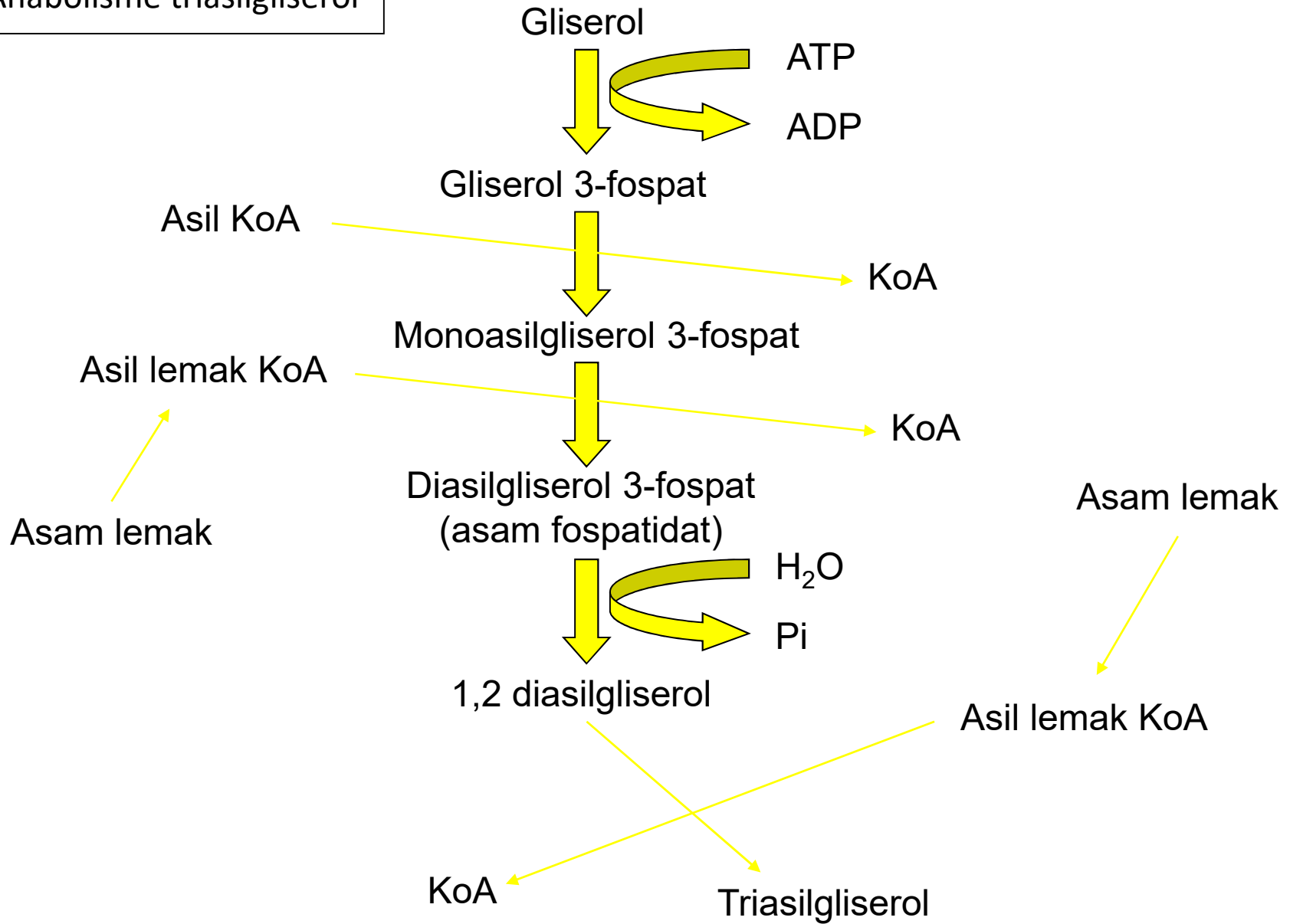
b. Anabolisme lemak

lemak tersusun atas gliserol dan asam lemak gliserol terbentuk melalui glikolisis asam lemak terbentuk dari asetil KoA sintesis lemak berlangsung di retikulum endoplasma

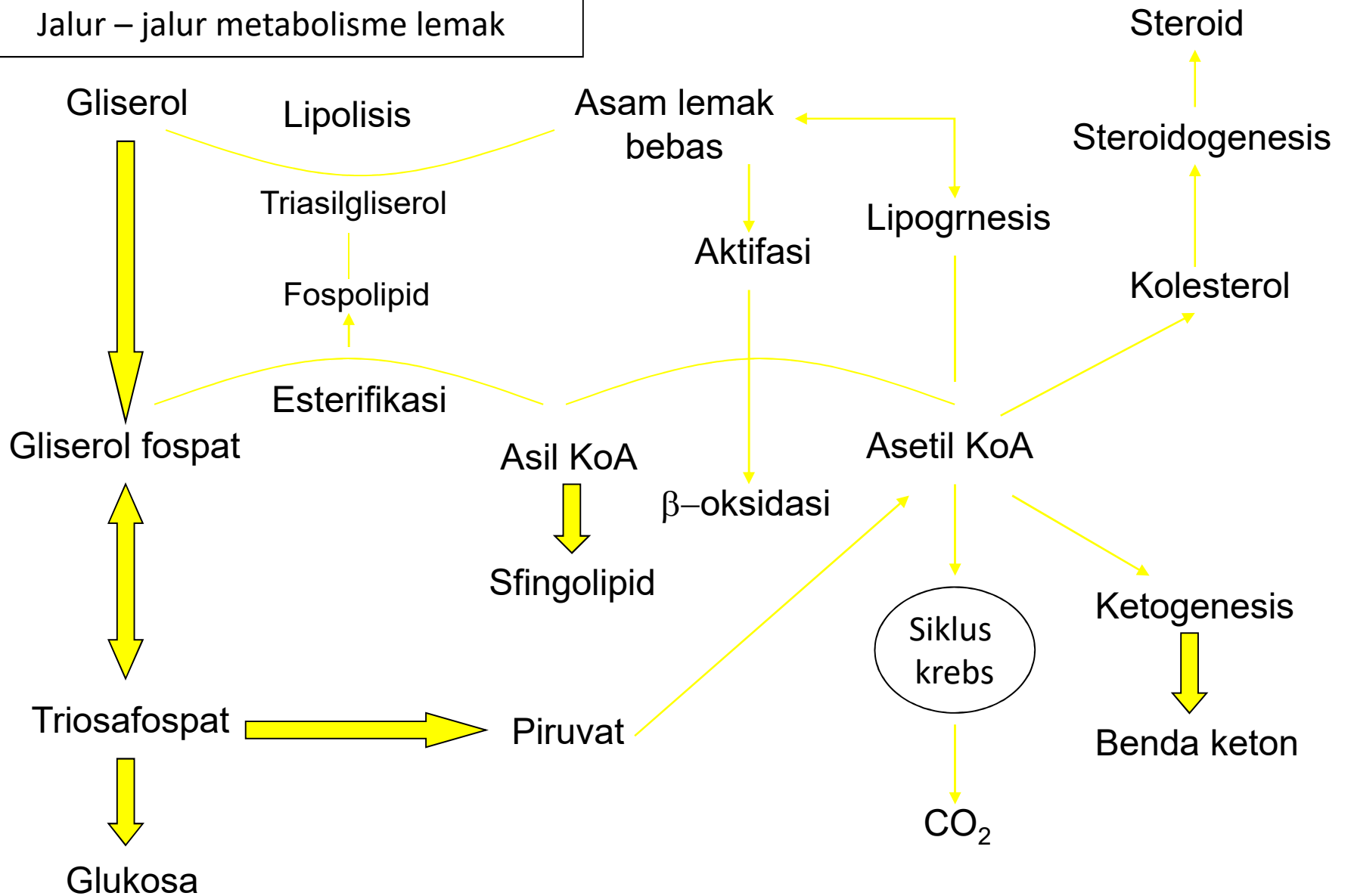
persamaan reaksi anabolisme lemak sebagai berikut:



Anabolisme triasilgliserol



Skema 2.11
Jalur – jalur metabolisme lemak



c. anabolisme protein

anabolisme protein dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. reaksi aminasi reduksi

reaksi aminasi reduksi adalah reaksi penggabungan gugusan amino pada suatu substrat

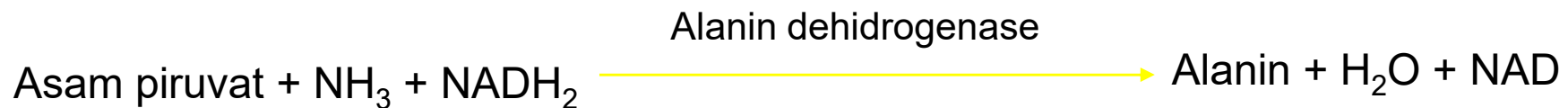
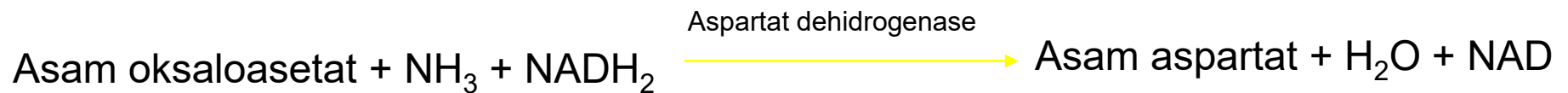
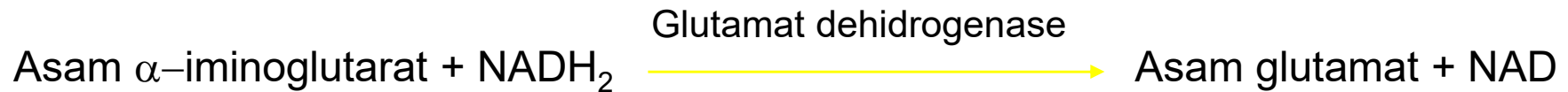
2. reaksi transminasi

reaksi transminasi adalah reaksi yang melibatkan transfer gugus amino ke suatu asam ketoglutarat baru dan asam amino baru dan enzim yang berperan adalah enzim transminase

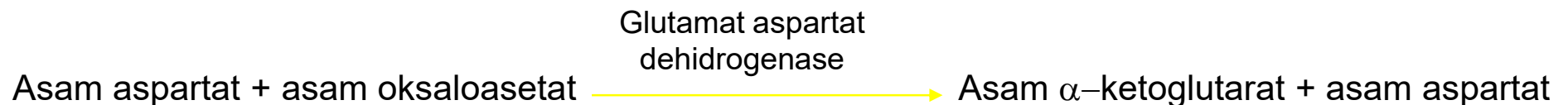
sintesis protein

sintesis protein merupakan penerjemahan rangkaian kode – kode genetika yang berjumlah jutaan menjadi rangkaian asam amino suatu protein tertentu melalui suatu proses yang sangat kompleks

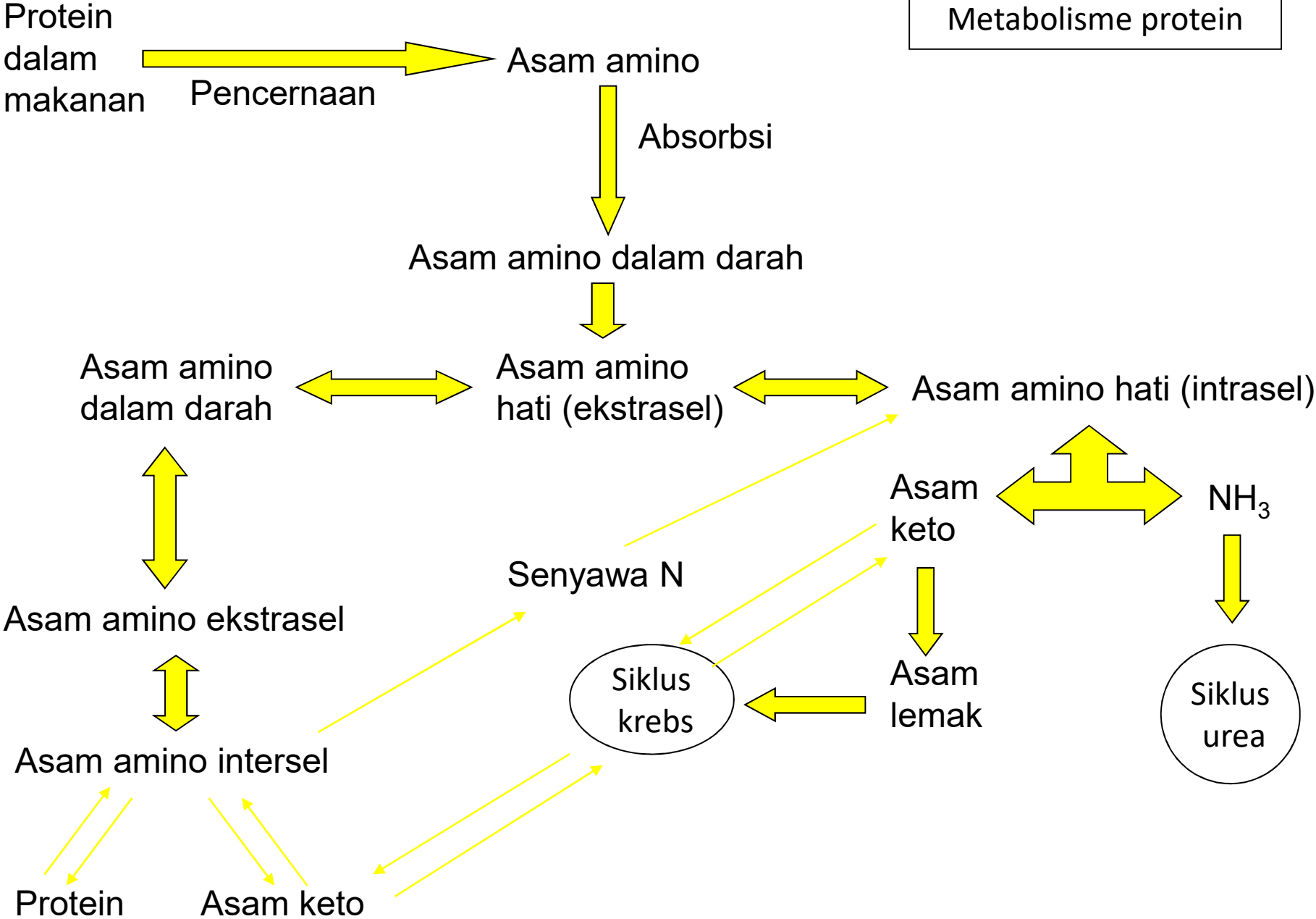
Persamaan reaksi aminasi reduksi sebagai berikut :



Persamaan reaksi transminasi sebagai berikut :



Metabolisme protein





Reproduksi dan Perkembangan

Dosen : Awari Susanti

Email : atisusanti90@gmail.com

PROGRAM STUDI S1 GIZI

REPRODUKSI

KONSEP REPRODUKSI

1. Reproduksi merupakan CIRI dari makhluk hidup
2. Reproduksi merupakan cara organisme mempertahankan EKSISTENSI jenisnya
3. Reproduksi berlangsung mulai dari tingkat SEL, ORGANISME, dan POPULASI
4. Reproduksi tingkat SEL, organisme mengalami PEMBELAHAN sel
5. Reproduksi tingkat ORGANISME, dengan melakukan FERTILISASI
6. Reproduksi tingkat POPULASI, mengalami PERTAMBAHAN individu



REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA HEWAN

ASEKSUAL

- Terjadi generasi baru TANPA didahului oleh peleburan 2 sel gamet
- HANYA memerlukan 1 induk

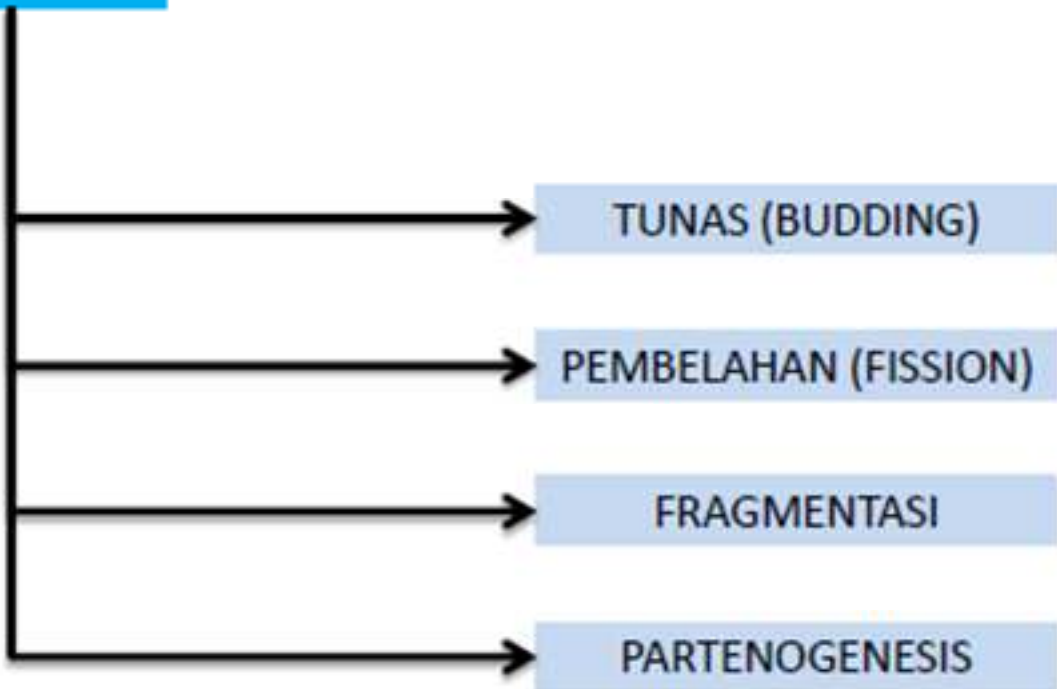
SEKSUAL

- Terjadi generasi baru DENGAN didahului oleh peleburan 2 sel gamet
- SELALU memerlukan 2 induk

REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA HEWAN

ASEKSUAL



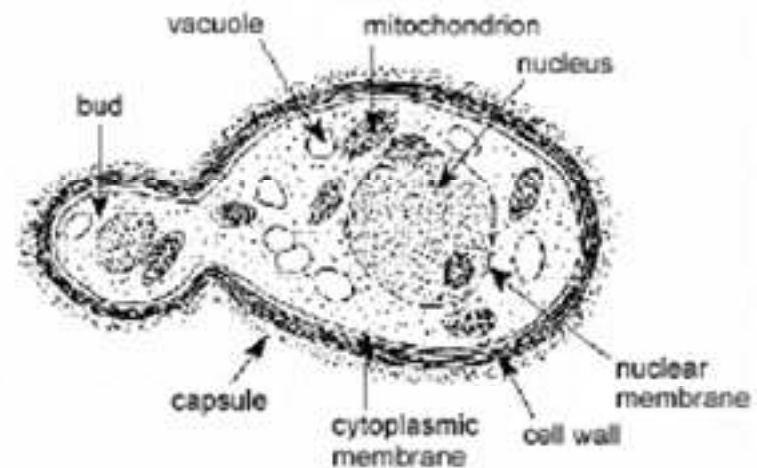
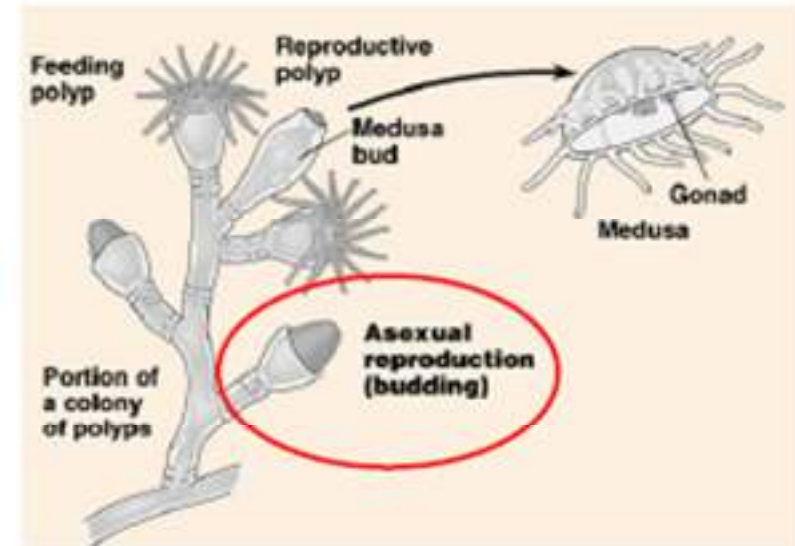
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA HEWAN

ASEKSUAL

TUNAS (BUDDING)

- Generasi baru hadir dari pertumbuhan tunas tubuh induk
- Umum terjadi pada Coelentrata, dan beberapa invertebrata lain



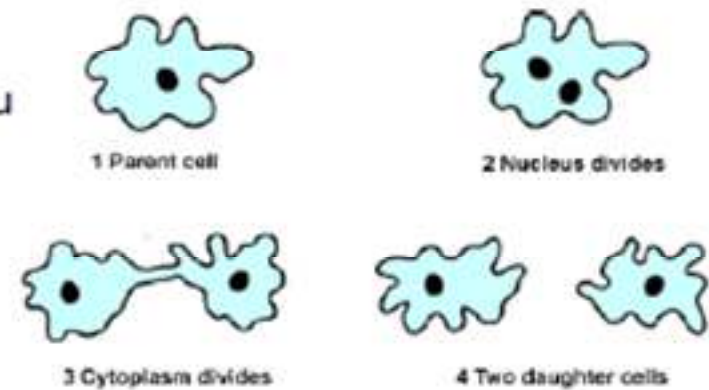
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA HEWAN

ASEKSUAL

PEMBELAHAN (FISSION)

- Pembelahan sel atau individu induk menjadi 2 individu yang berukuran sama
- Misalnya pada bakteri, sporozoa dan beberapa invertebrata air



REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA HEWAN

ASEKSUAL

FRAGMENTASI

- Pemisahan anggota tubuh dan berkembang menjadi individu baru
- Misalnya terjadi pada bintang laut, dan beberapa jenis cacing bersegmen



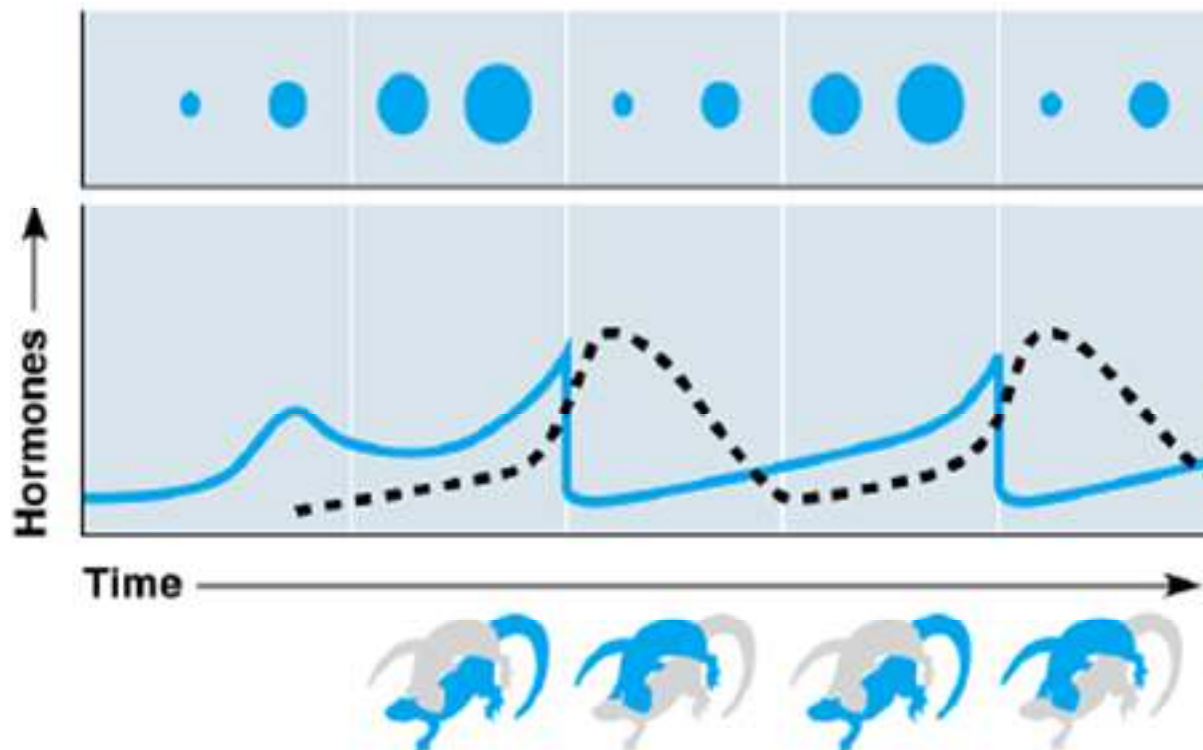
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA HEWAN

ASEKSUAL

PARTENOGENESIS

- Terbentuk generasi baru dari sel telur yang tidak mengalami fertilisasi
- Dapat ditemukan pada beberapa jenis ikan, reptilia, dan amfibia
- Biasanya terjadi pergiliran antara seksual dan aseksual



REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA HEWAN

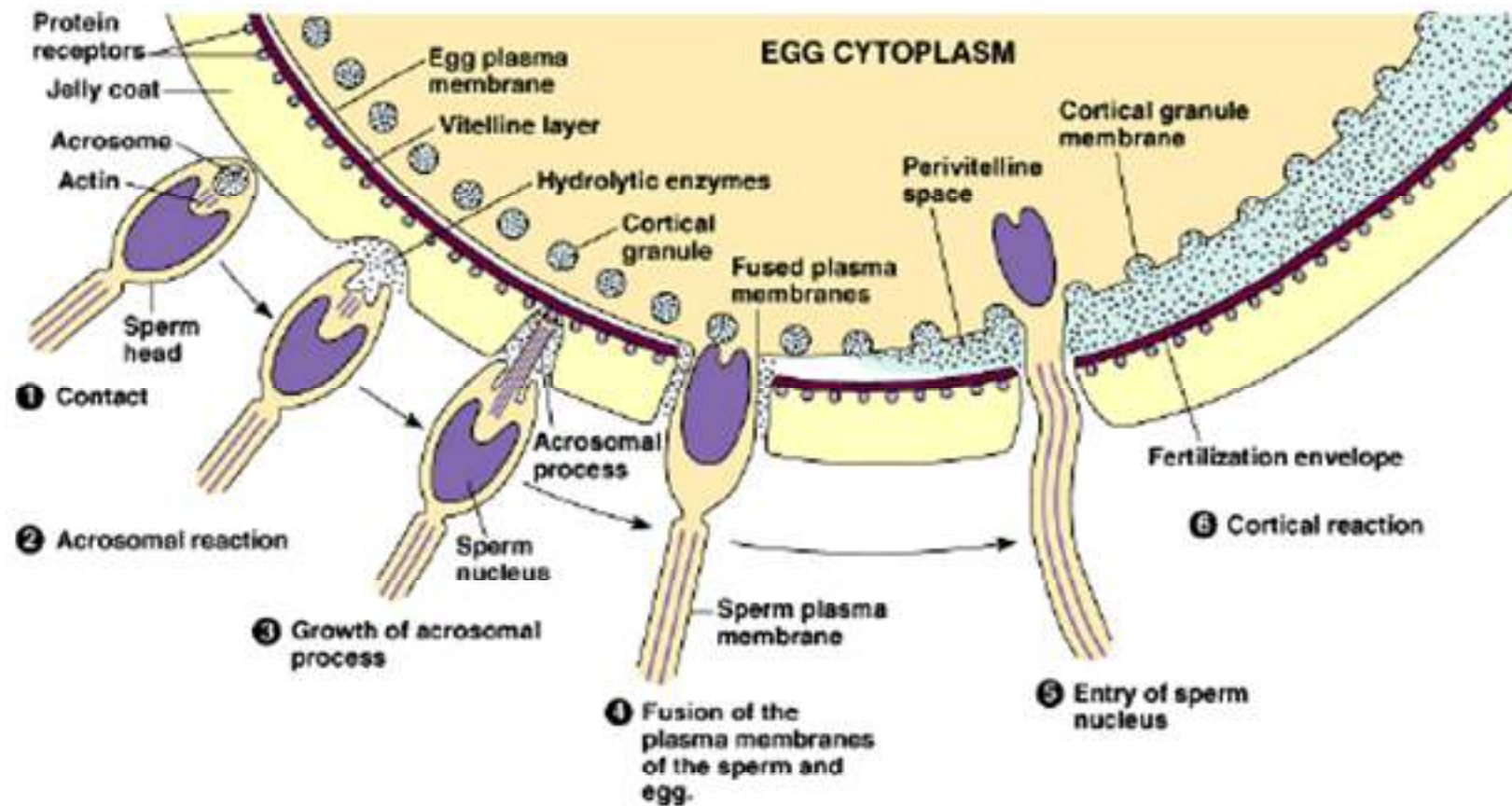
SEKSUAL

- Terjadi peleburan 2 sel gamet, untuk membentuk zigot
- Gamet jantan disebut sperma dan gamet betina disebut sel telur
- Pertemuan sel gamet dapat terjadi di luar tubuh induk (fertilisasi eksternal) maupun di dalam tubuh induk (fertilisasi internal)
- Sel gamet dapat berada pada 2 induk yang berbeda (jantan dan betina), dapat juga berada pada satu induk (hermaprodit)

REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA HEWAN

SEKSUAL

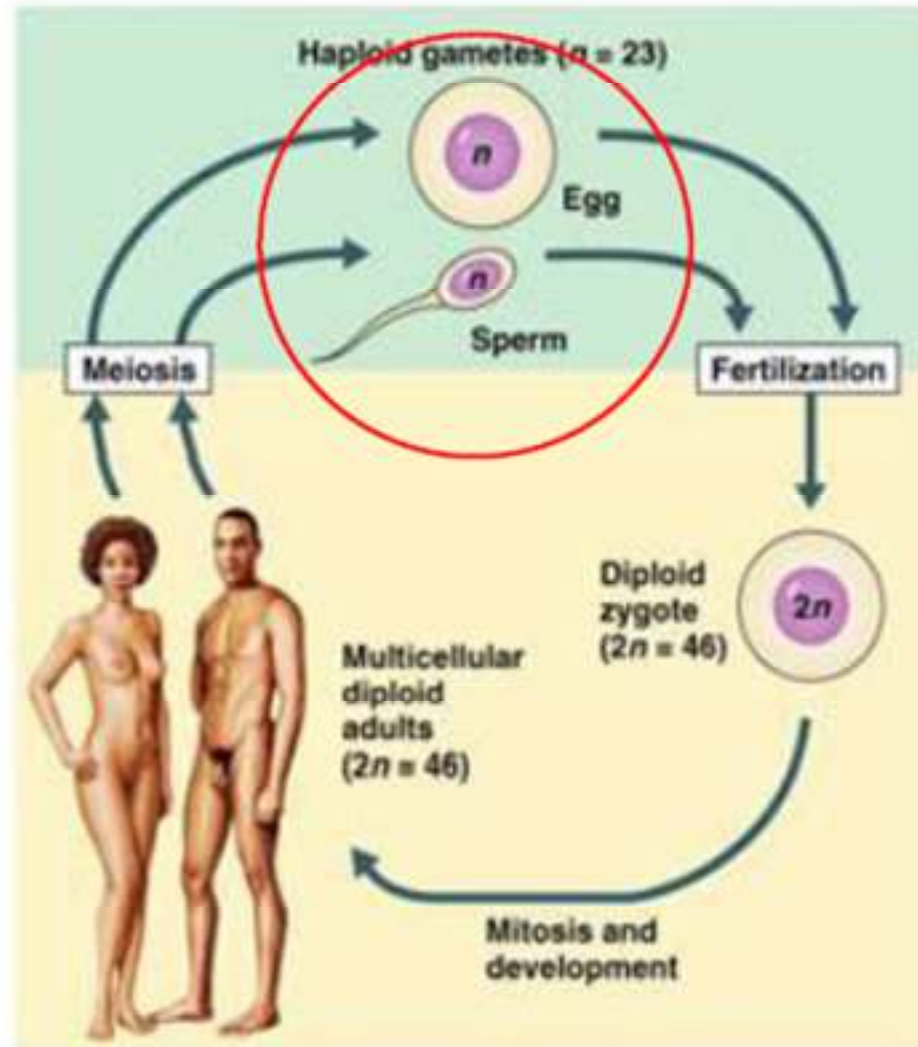


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA HEWAN

SEKSUAL



REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA HEWAN

SEKSUAL



REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA HEWAN

SEKSUAL



REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

ANATOMI DAN FISILOGI

FERTILISASI

HORMON

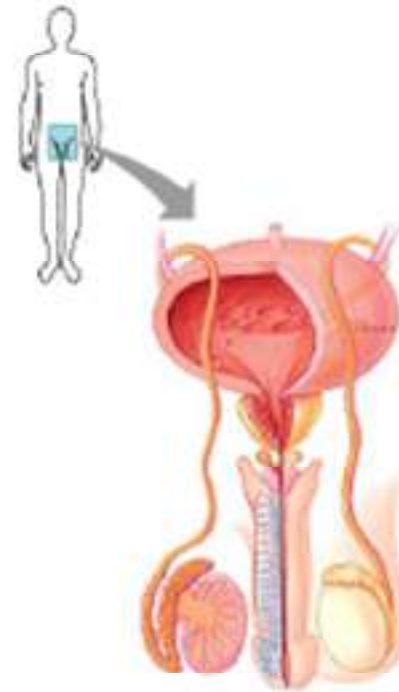
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

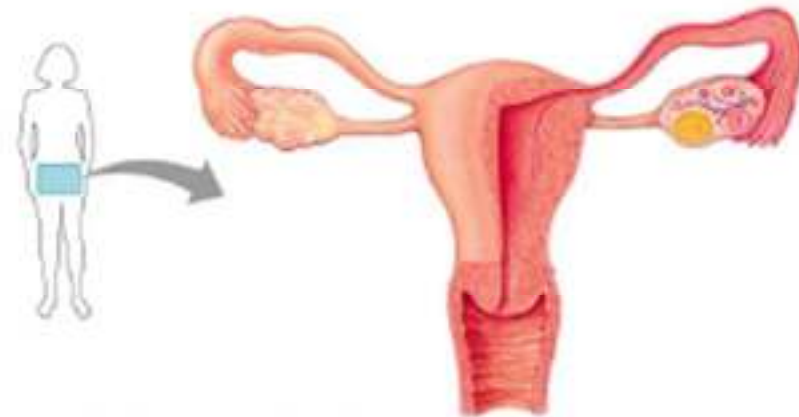
ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA

WANITA



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

REPRODUKSI

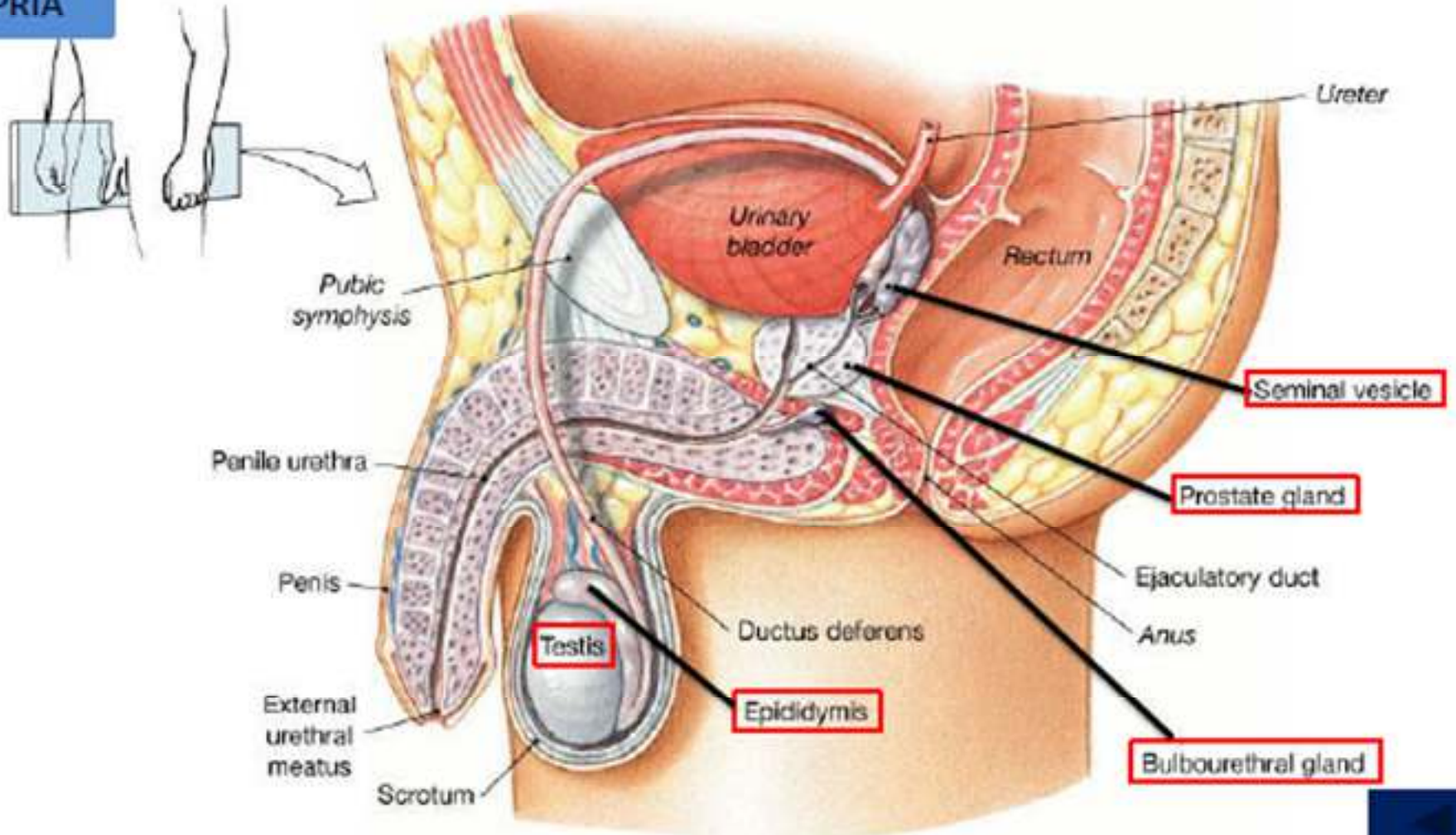
REPRODUKSI PADA MANUSIA

ANATOMI DAN FISILOGI

TAMPAK BELAHAN SAMPING

[Lihat tampak depan](#)

PRIA



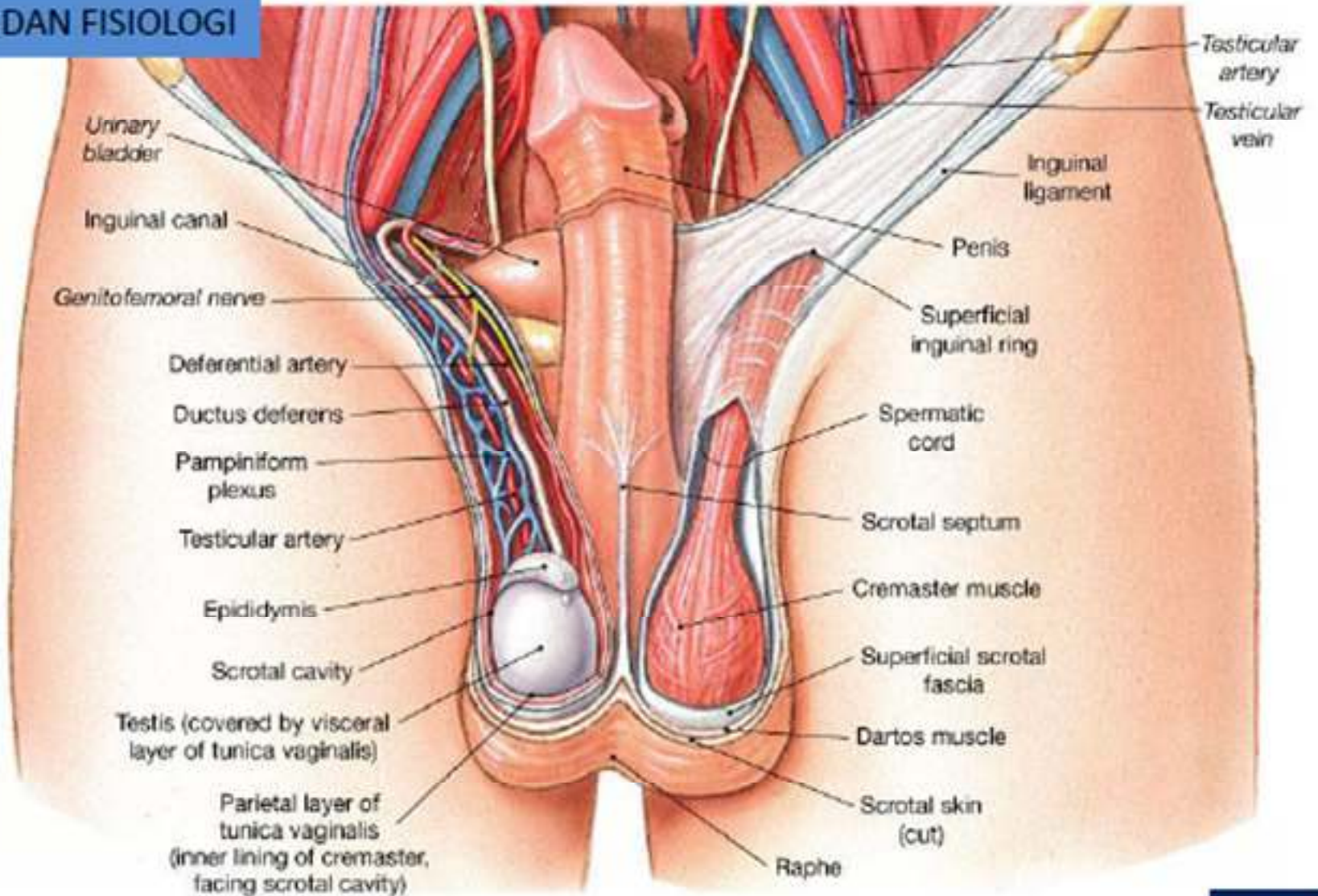
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

TAMPAK DEPAN

ANATOMI DAN FISIOLOGI

PRIA



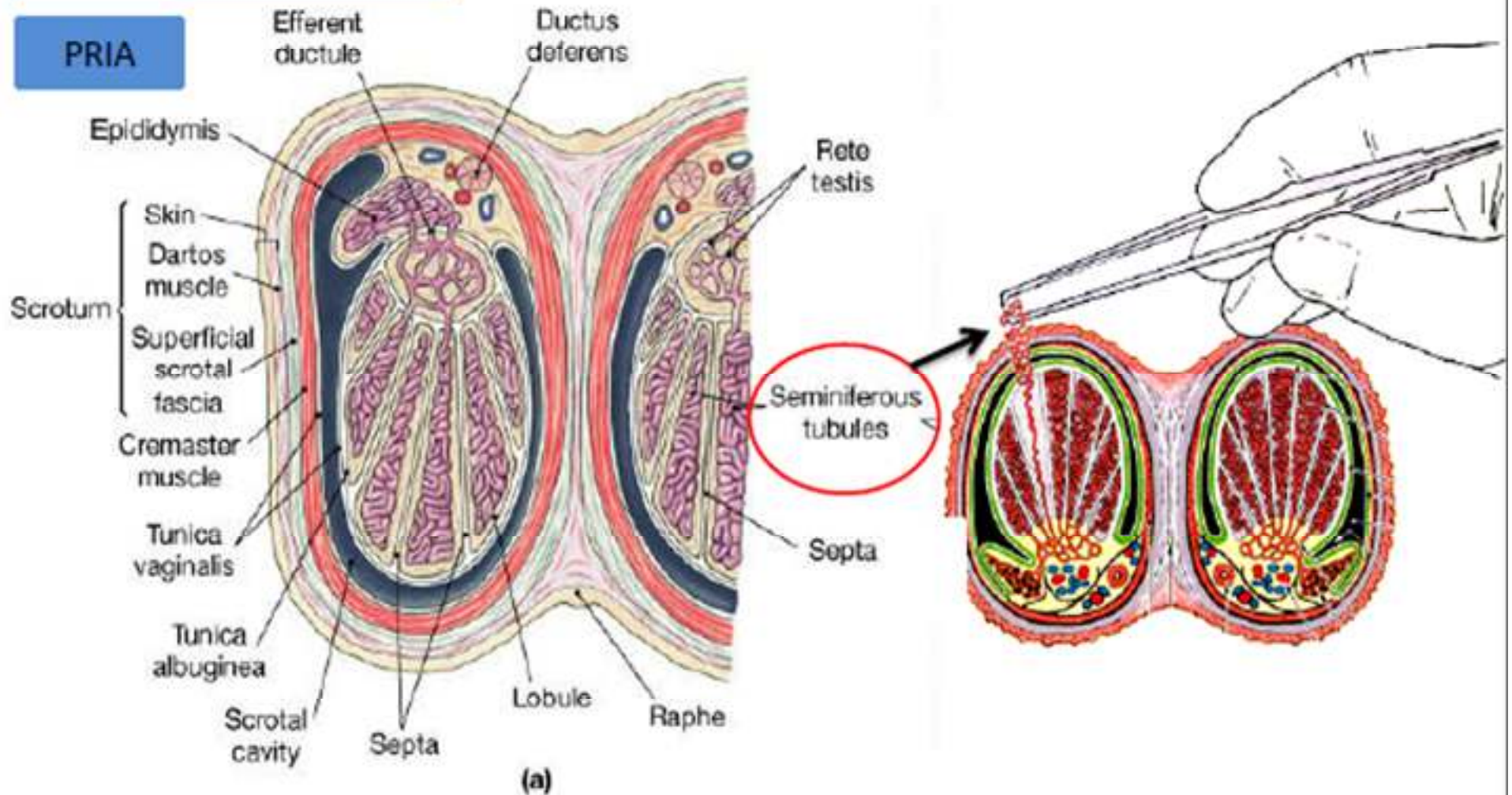
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

TESTIS

ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA



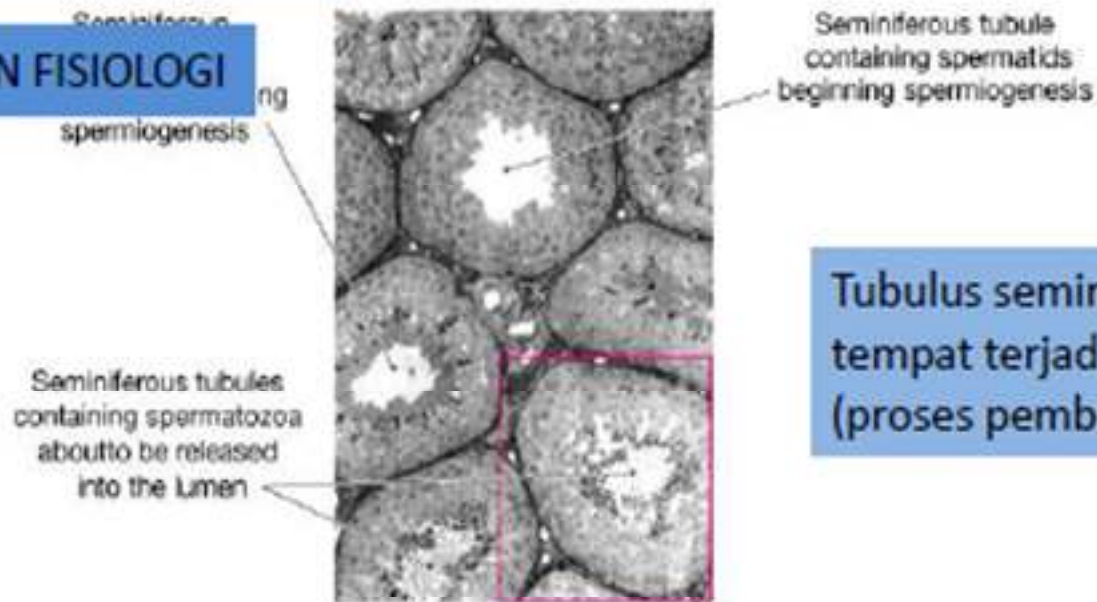
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

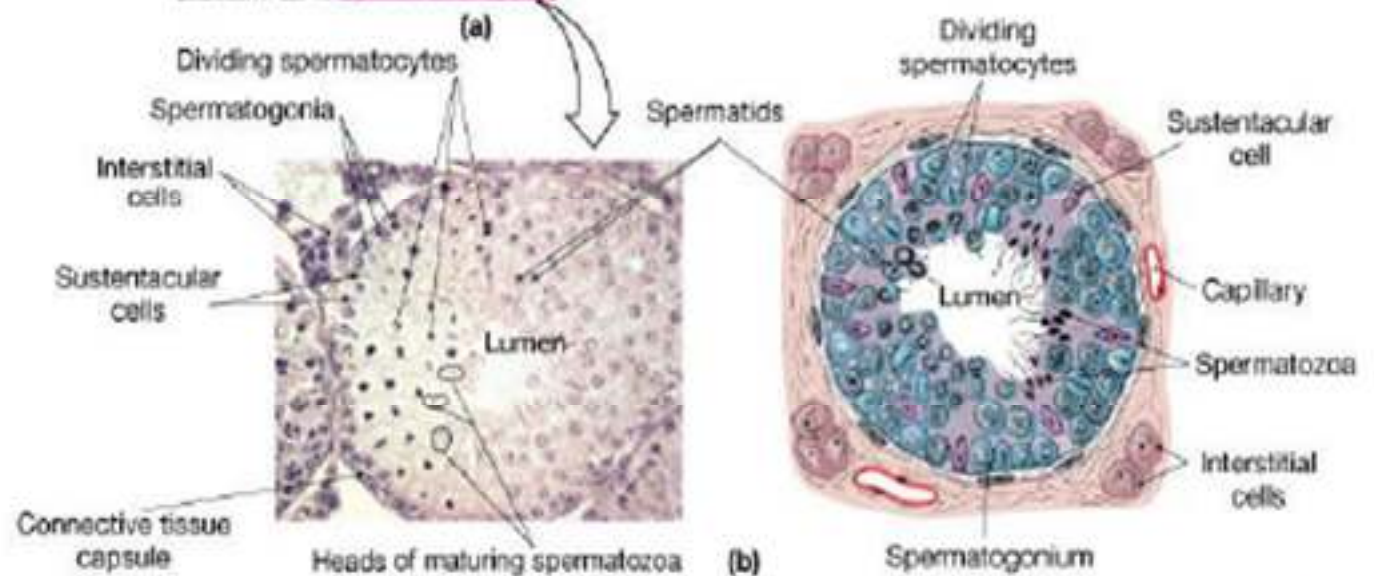
TESTIS

ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA



Tubulus seminiferus sebagai tempat terjadinya spermatogenesis (proses pembentukan sperma)



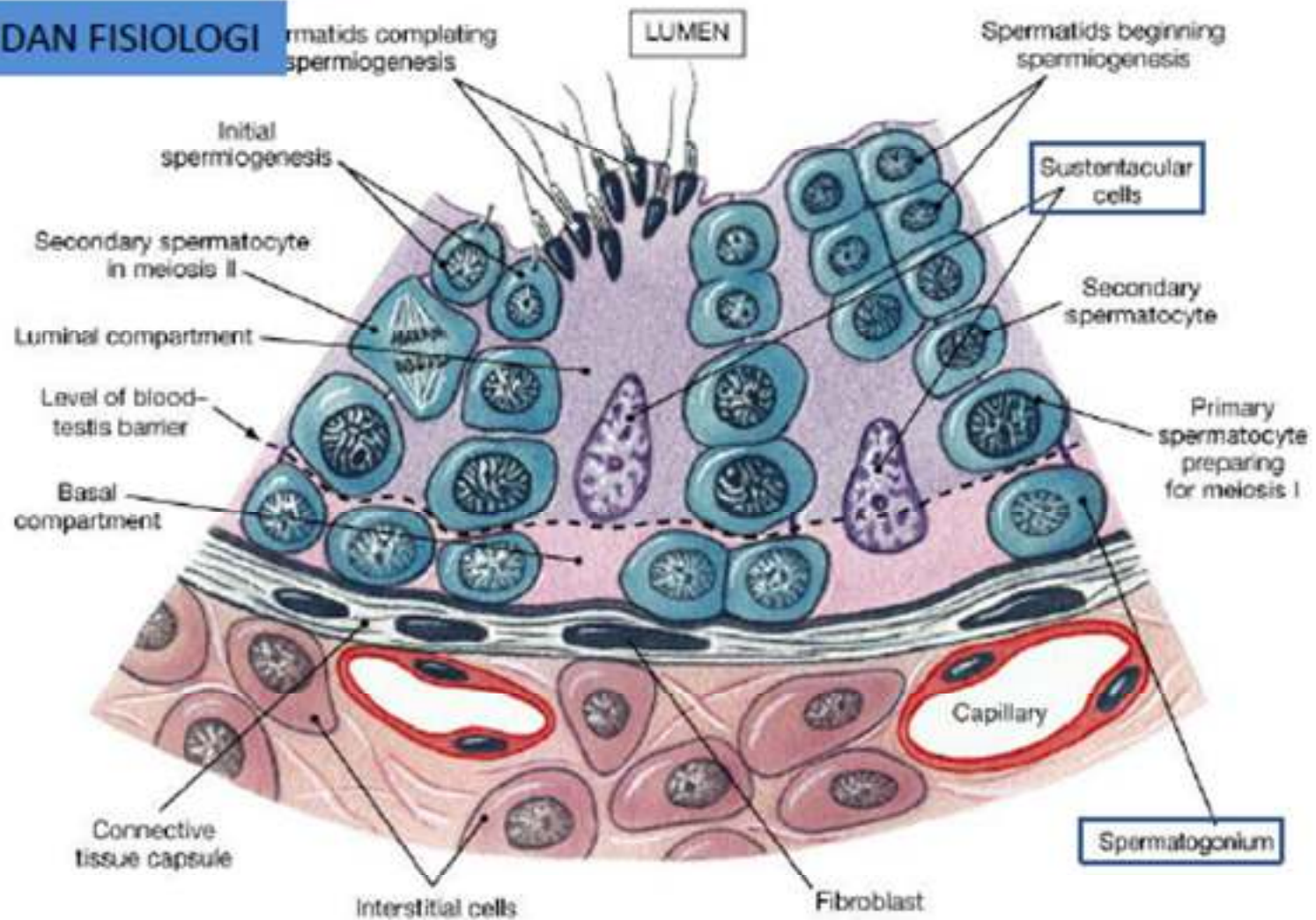
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

TESTIS

ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA



(c)



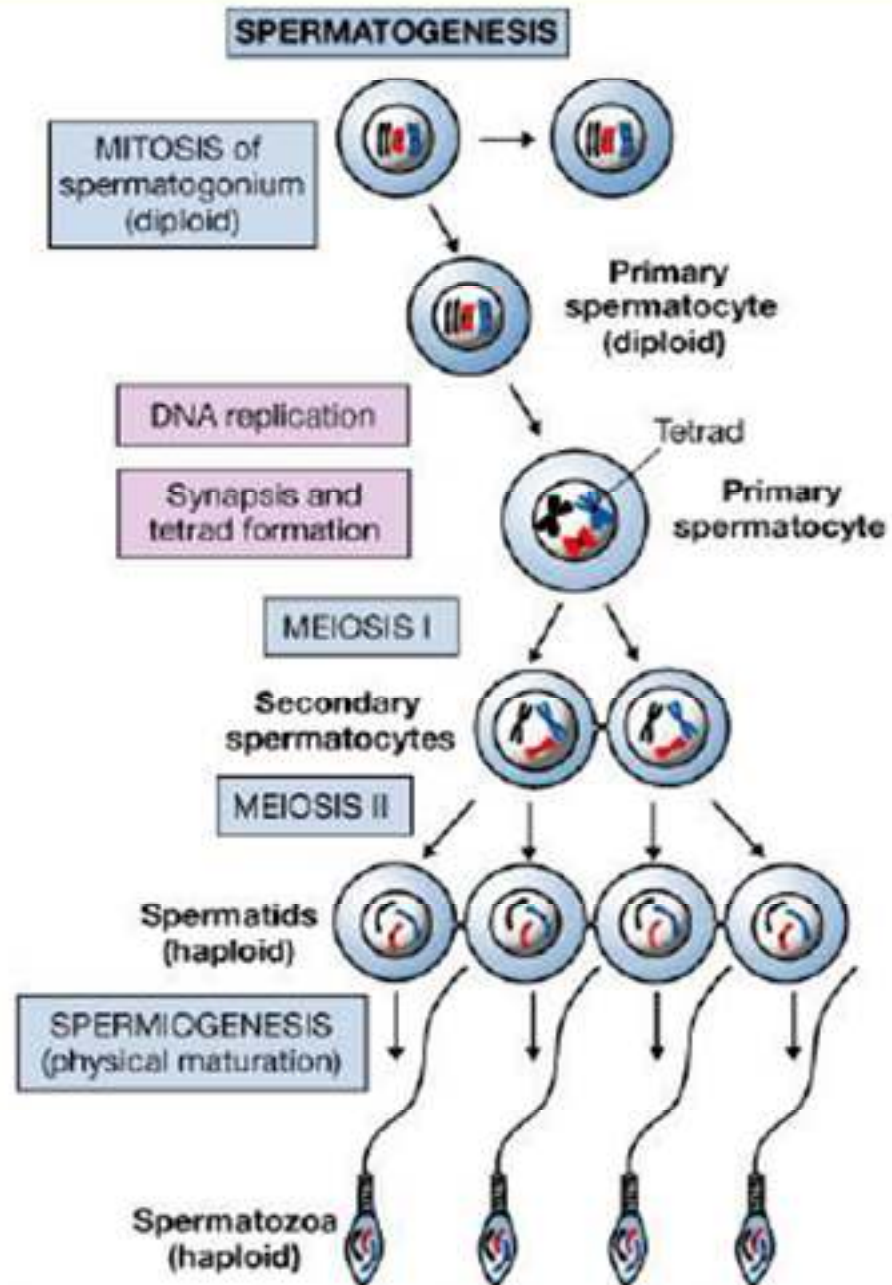
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA

TESTIS



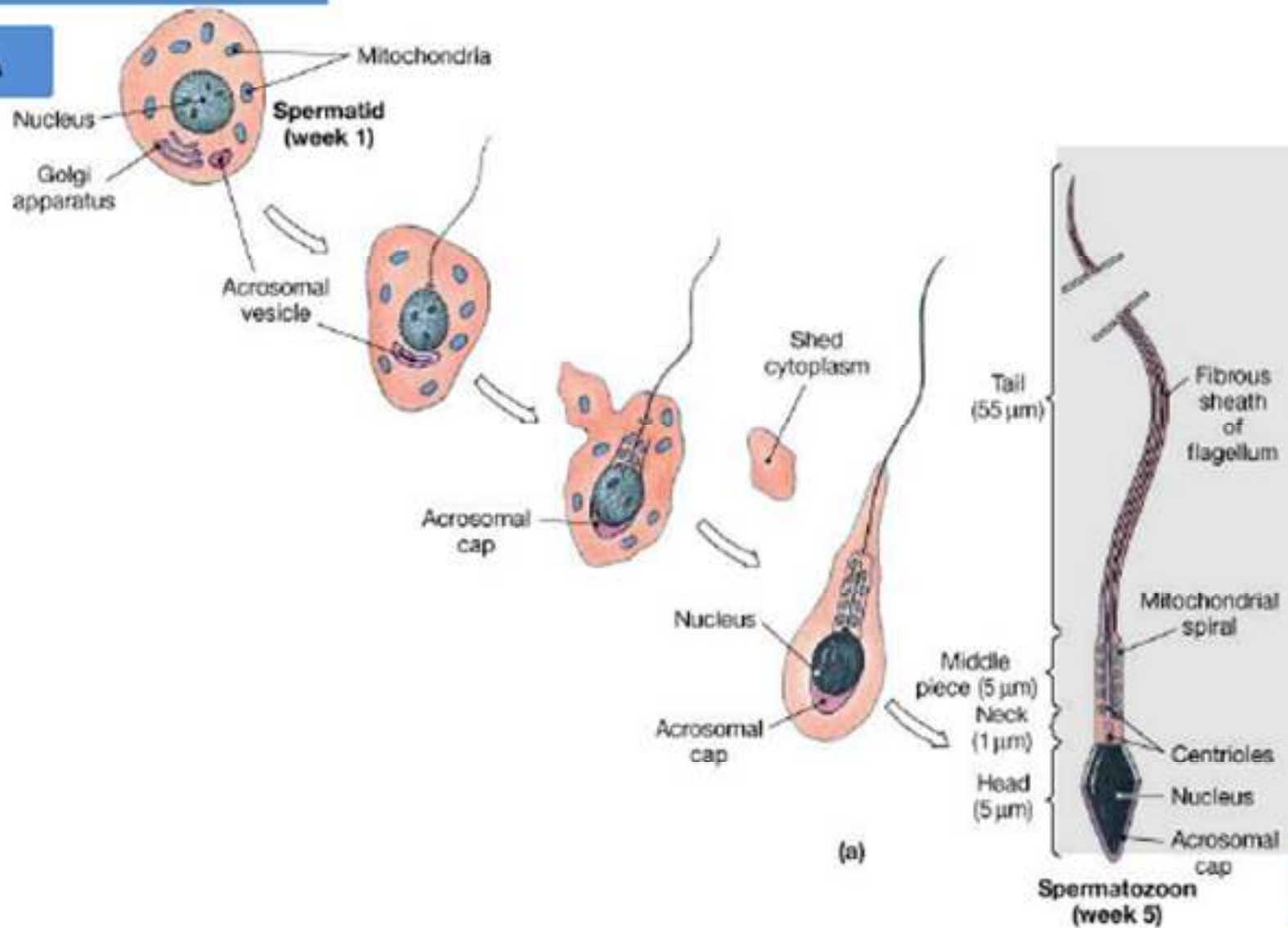
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

TESTIS

ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA



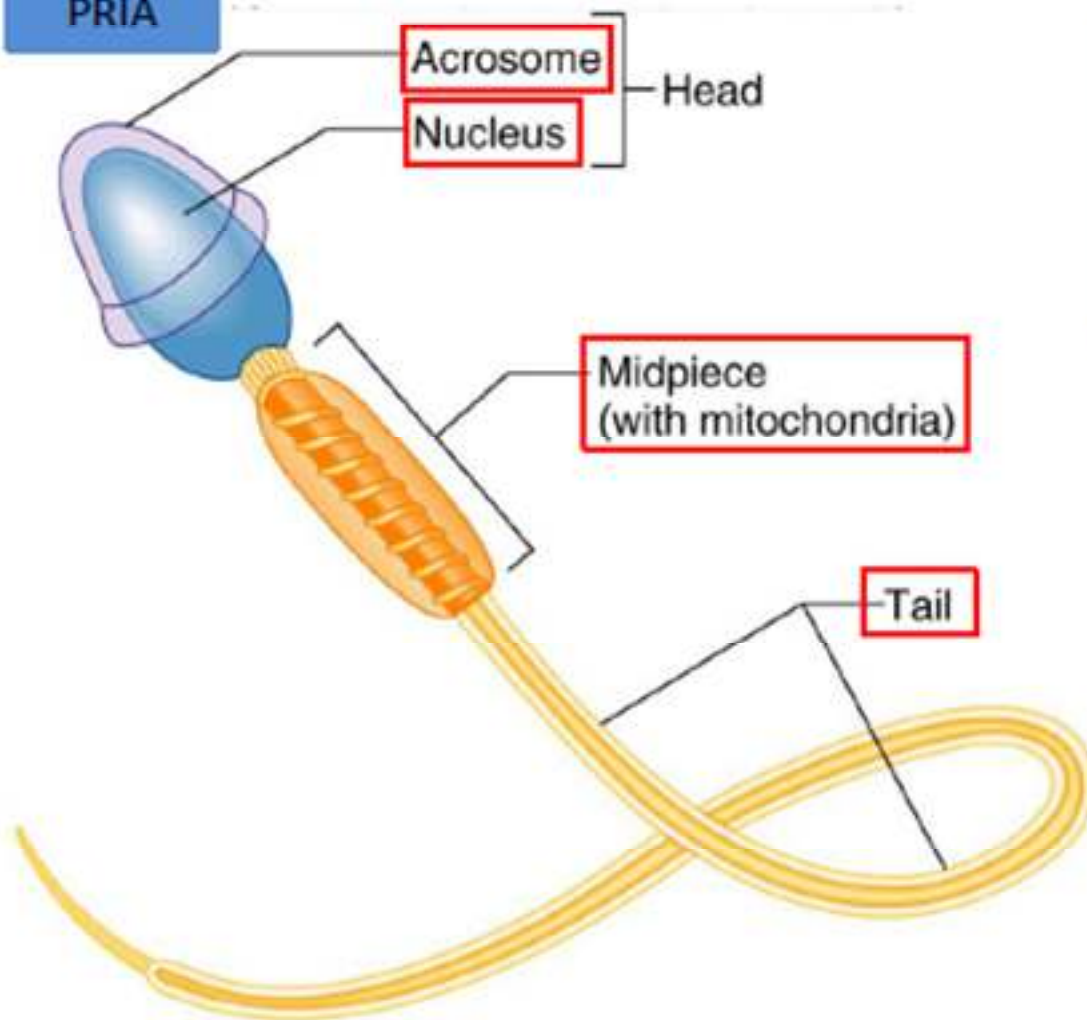
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

TESTIS

ANATOMI DAN FISIOLOGI

PRIA



- Sekali ejakulasi, semen (mani) mencapai 2-5 ml
- Mengandung 20-100 juta spermatozoa per ml semen
- Semen bersifat sedikit basa



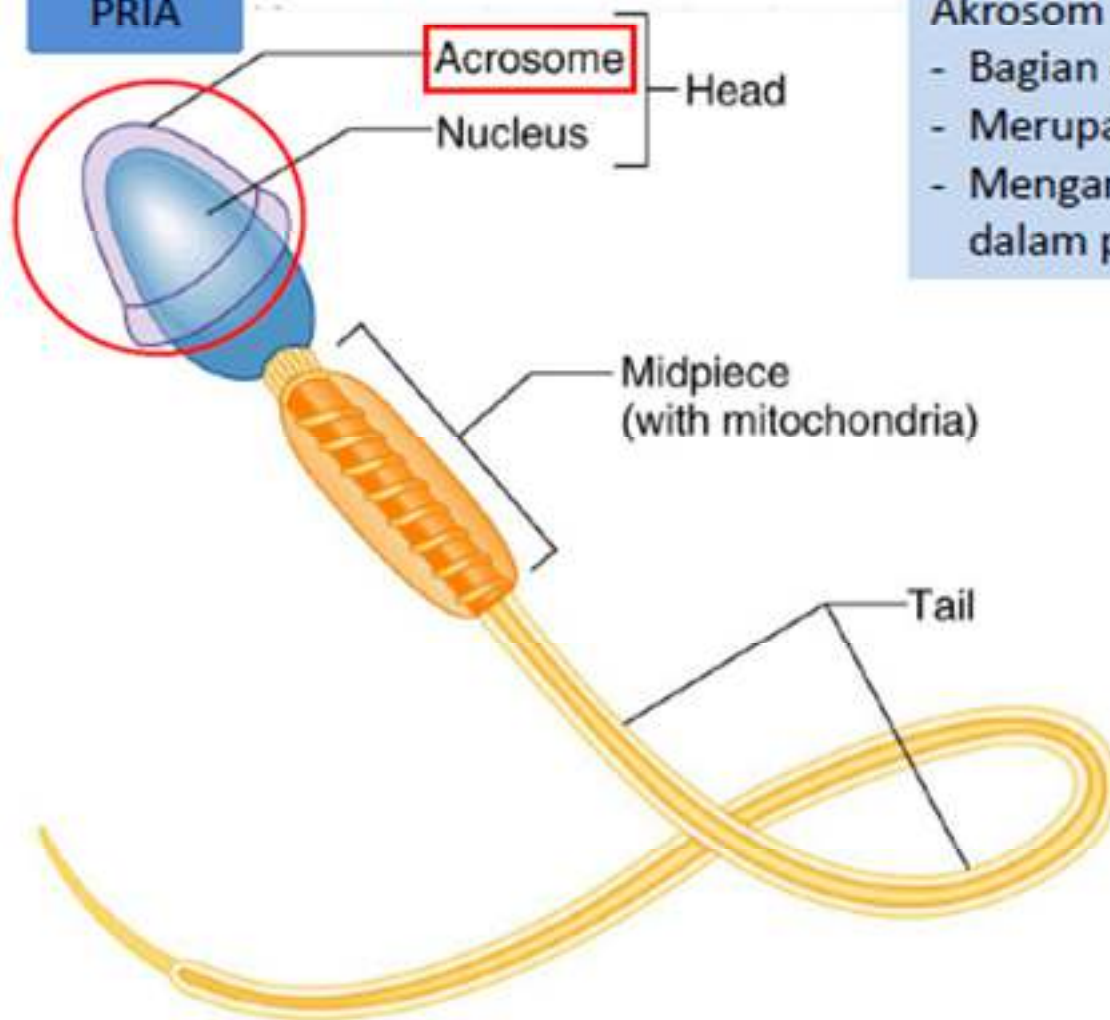
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

TESTIS

ANATOMI DAN FISIOLOGI

PRIA



Akrosom

- Bagian dari kepala, menutup setengah nukleus
- Merupakan derivat dari Badan Golgi
- Mengandung sejumlah enzim yang berperan dalam penetrasi lapisan telur



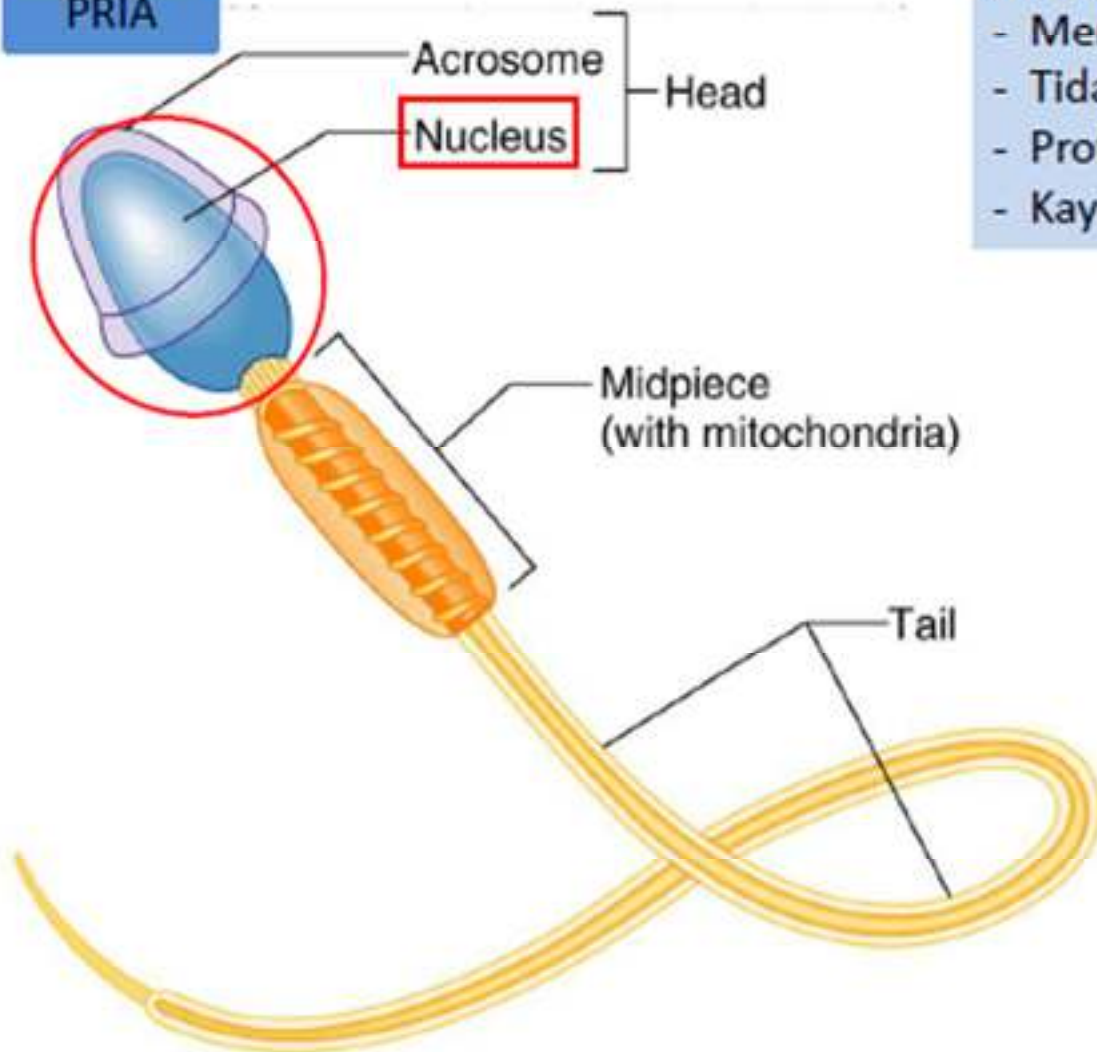
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

TESTIS

ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA



Nukleus

- Mengandung DNA yang terkondensasi
- Tidak aktif melakukan transkripsi
- Protein spesifik
- Kaya dengan arginin dan sistein



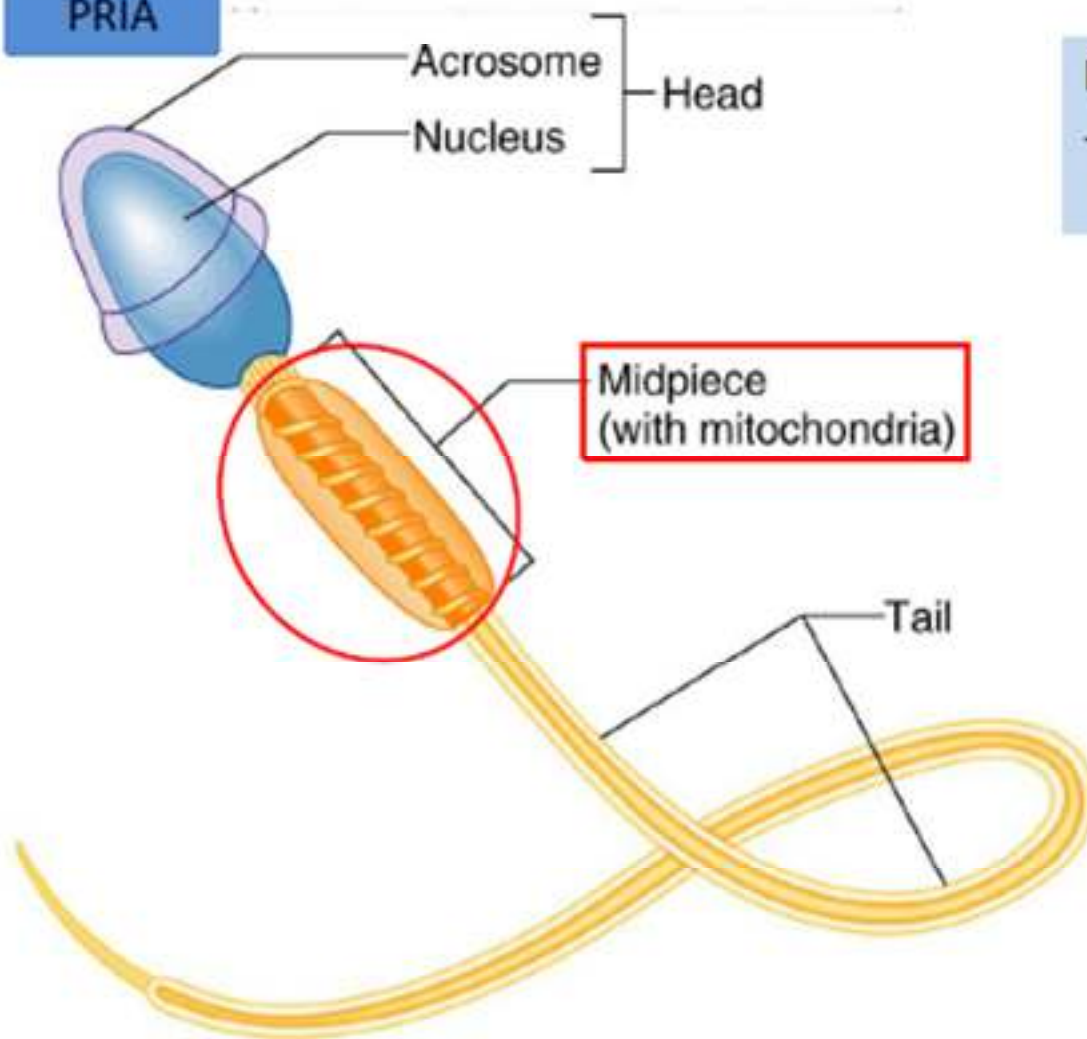
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

TESTIS

ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA



Mitokondria

- Sebagai penghasil energi untuk pergerakan sperma



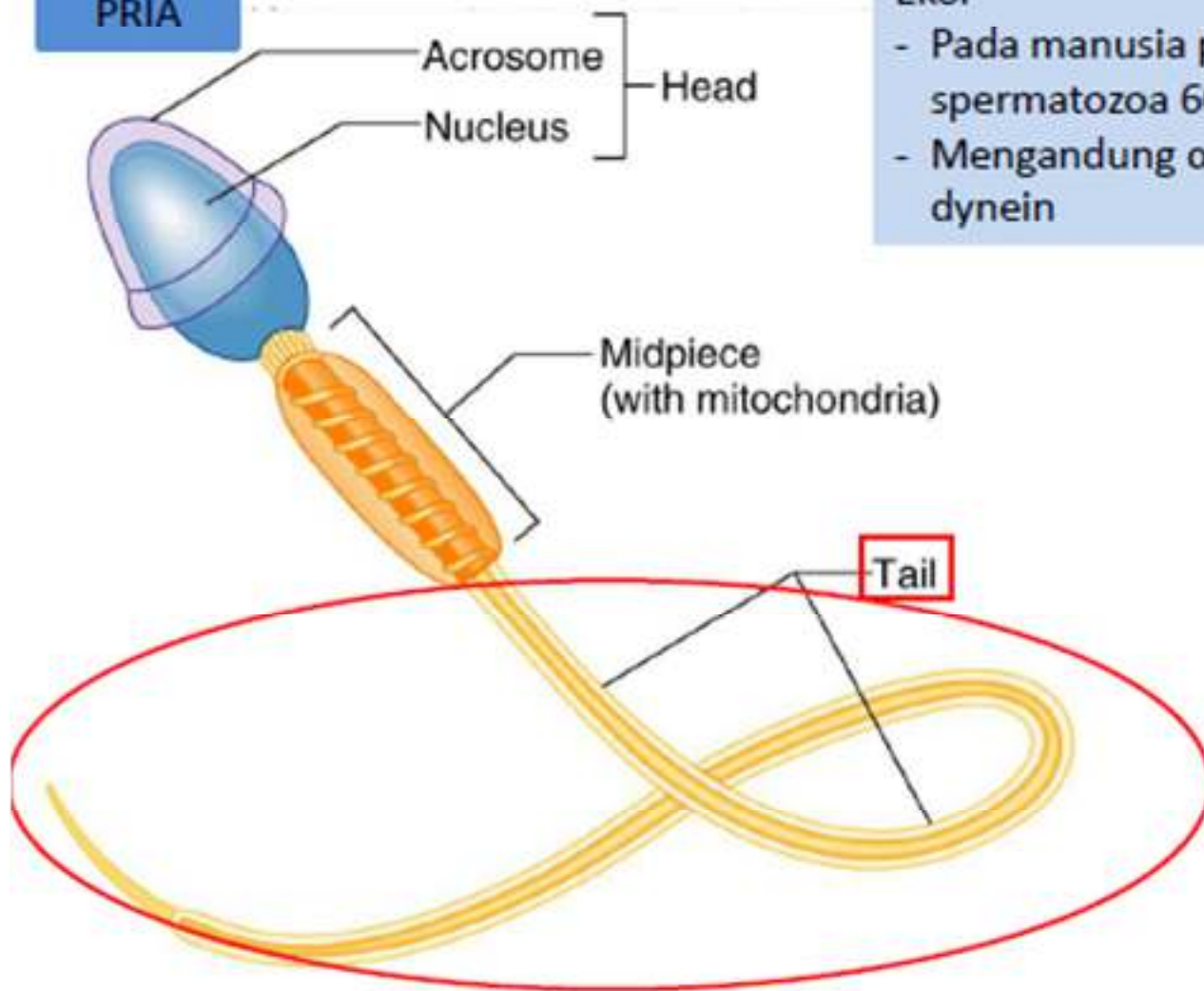
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

TESTIS

ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA



Ekor

- Pada manusia panjangnya 55 μm (total spermatozoa 60 μm)
- Mengandung α - dan β -tubulin, kinesin, dan dynein



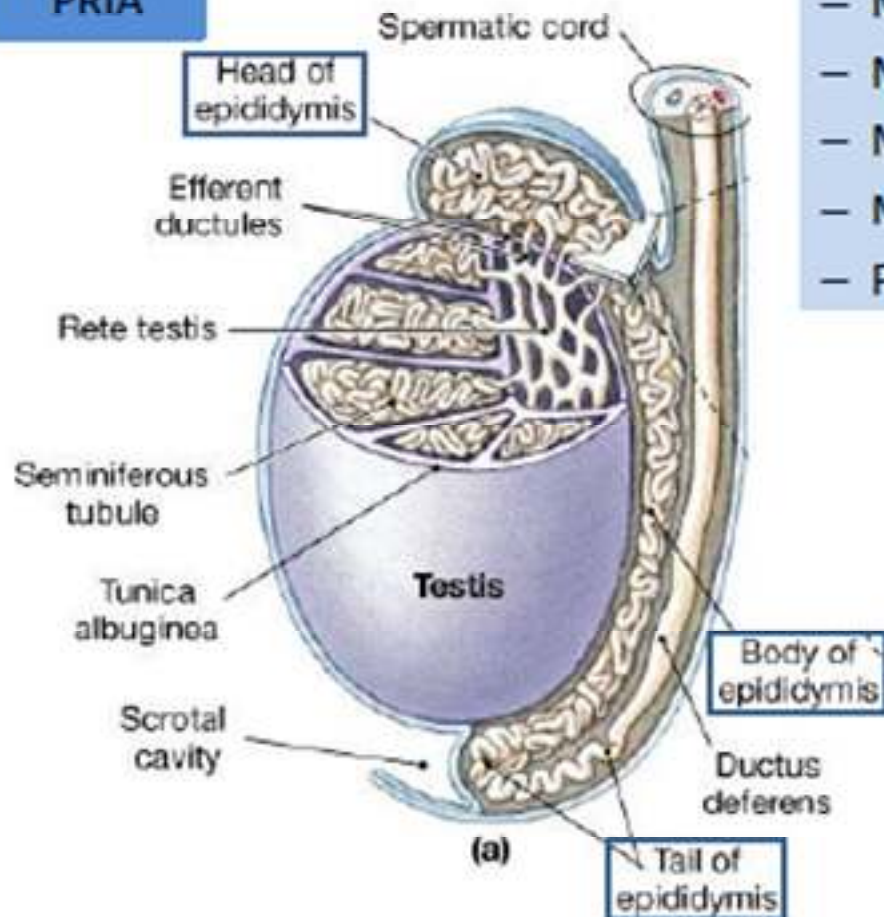
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

EPIDIDIMIS

ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA



EPIDIDIMIS

- Memanjang dengan bagian kepala, badan dan ekor
- Mengatur cairan di dalam tubulus seminiferus
- Menyimpan dan menjaga spermatozoa
- Memfasilitasi pematangan spermatozoa (2 minggu)
- Panjang epididimis mencapai 6 meter



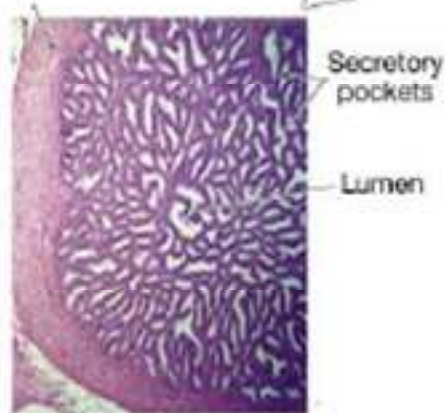
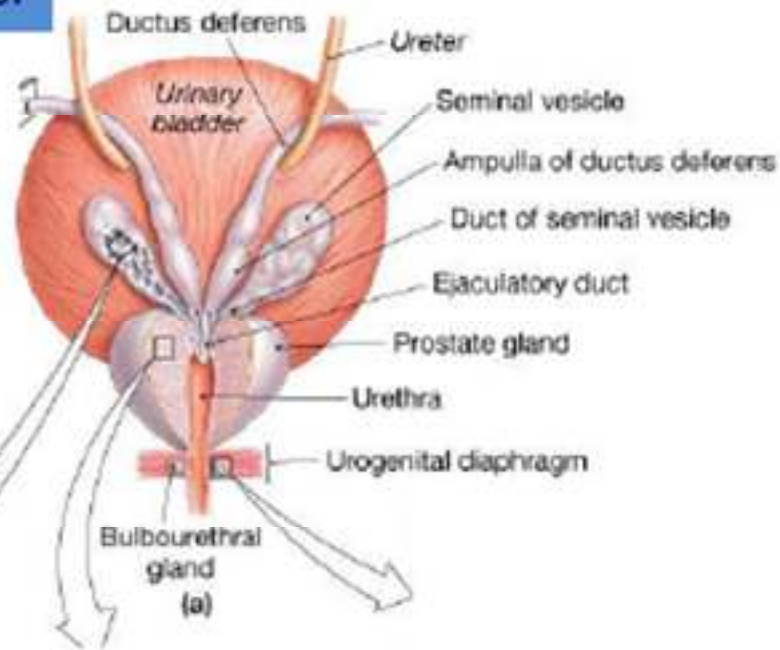
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

VESIKULA SEMINALIS

ANATOMI DAN FISIOLOGI

PRIA



(c) Seminal vesicle

VESIKULA SEMINALIS

- Menyumbangkan $\pm 60\%$ dari total semen (mani)
- Sekresi mengandung fruktosa, dan prostaglandin
- Prostaglandin berfungsi untuk mengurangi viskositas mukus di cervix, melawan gerak peristaltik uterus agar dapat “berenang” di sepanjang saluran seksual wanita

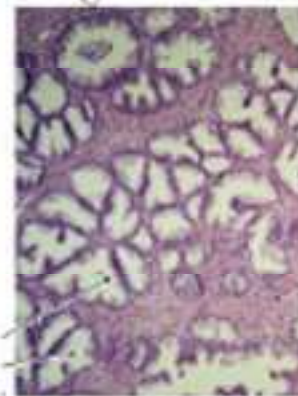
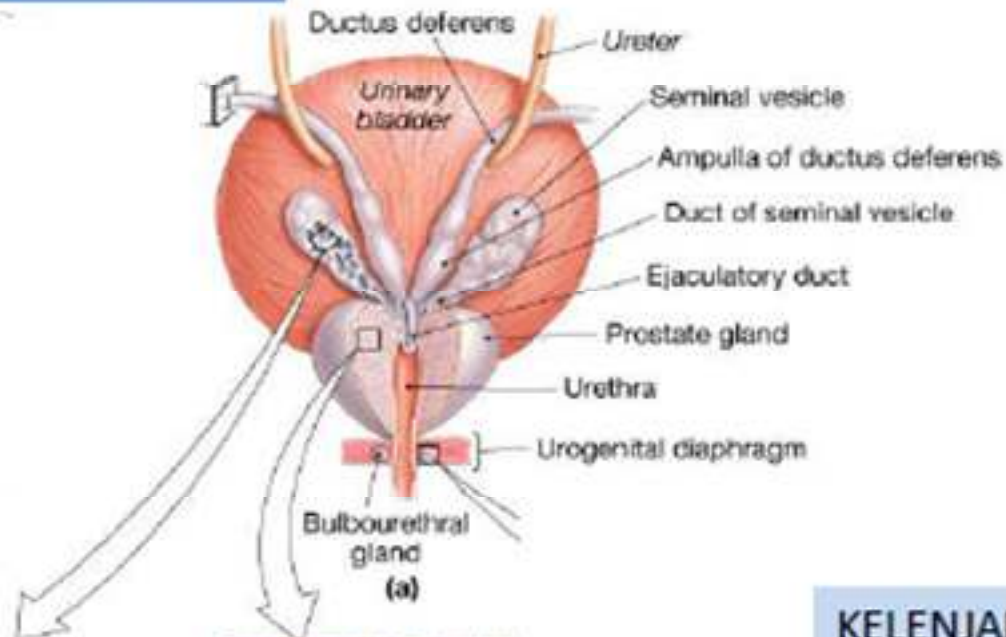
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

KELENJAR PROSTAT

ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA



(d) Prostate gland

Connective tissue and smooth muscle

KELENJAR PROSTAT

- Menyumbangkan sedikit cairan asam ke dalam semen
- Menyebabkan cairan semen berwarna susu



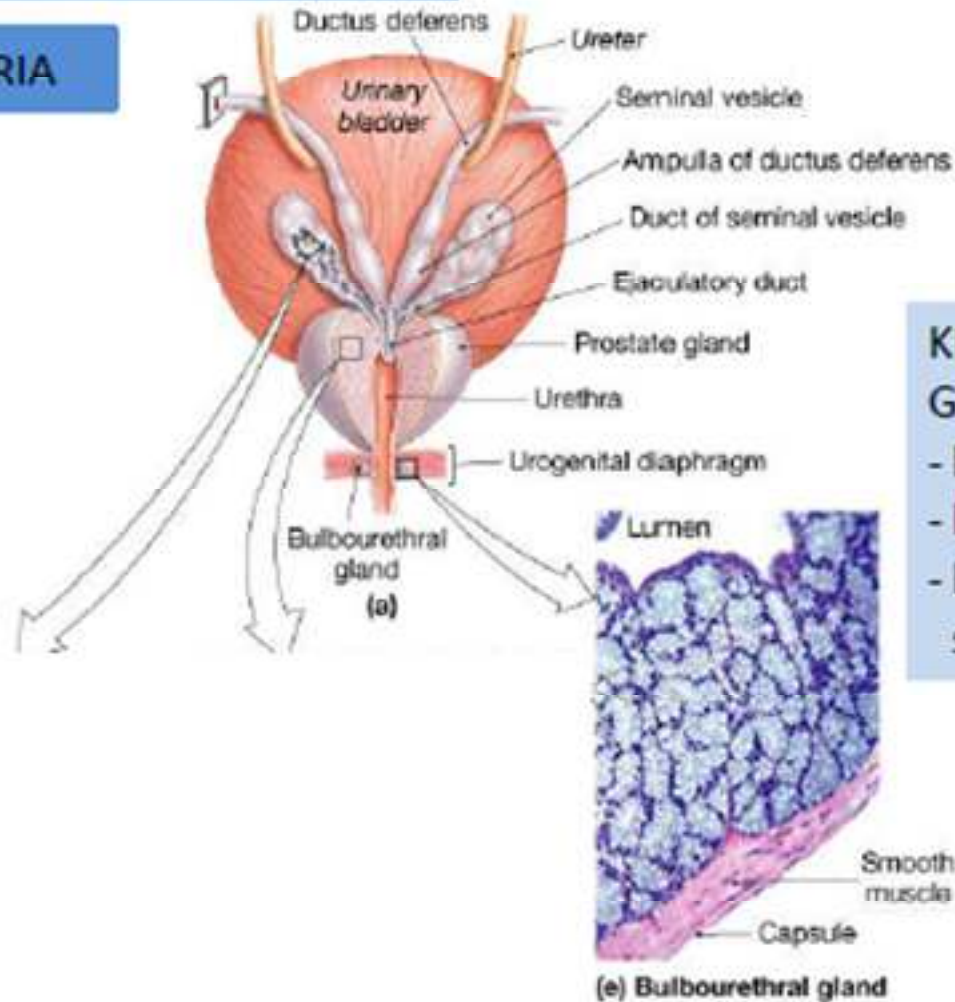
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

BULBOURETHRAL

ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA



KELENJAR BULBOURETHRAL (COWPER'S GLANDS) :

- Mensekresikan lendir bersifat alkalin
- Lendir pada semen diproduksi disini
- Lendir diproduksi jika ada rangsangan seksual

REPRODUKSI

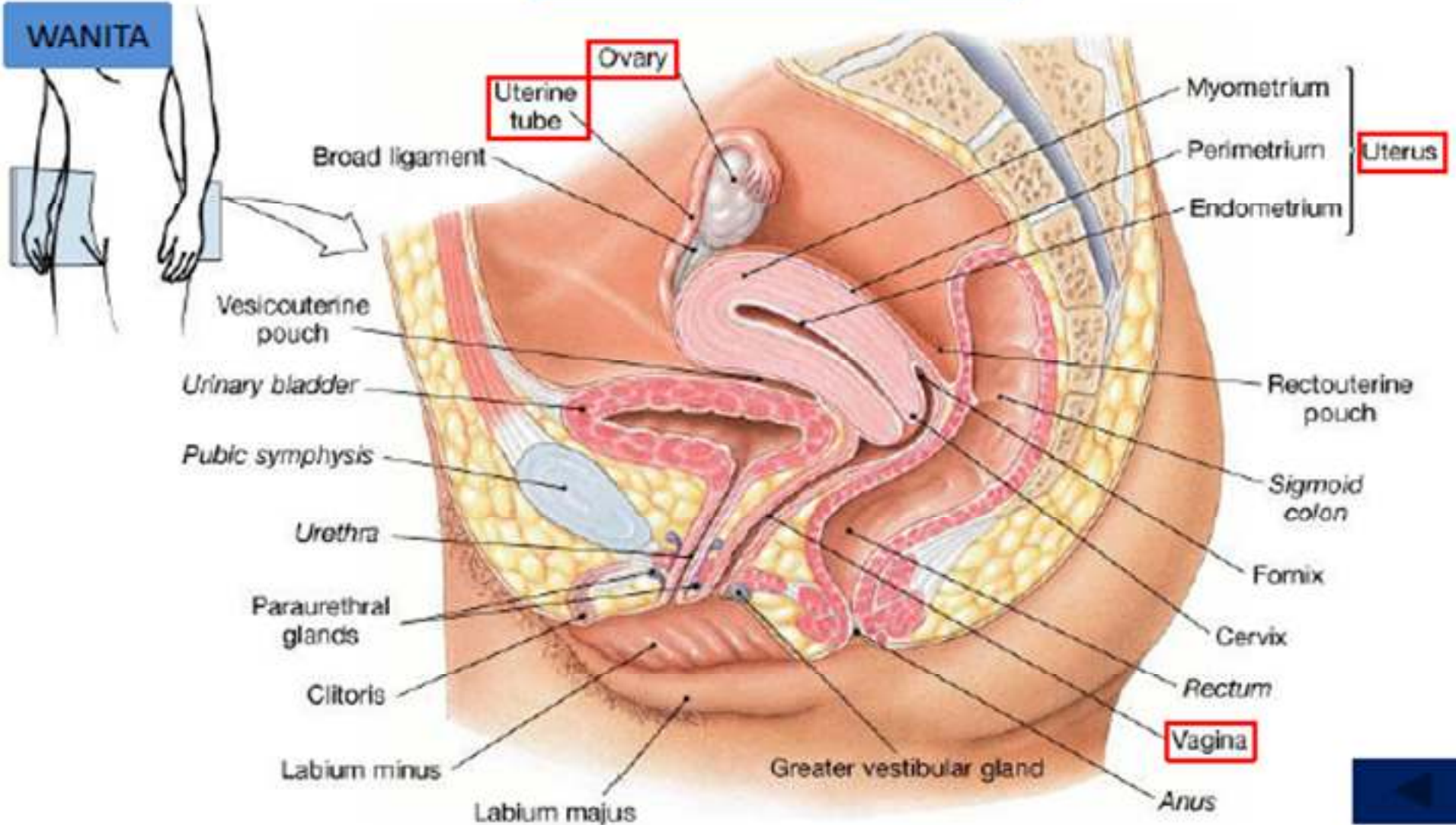
REPRODUKSI PADA MANUSIA

ANATOMI DAN FISIOLOGI

TAMPAK BELAHAN SAMPING

[Lihat tampak depan](#)

WANITA

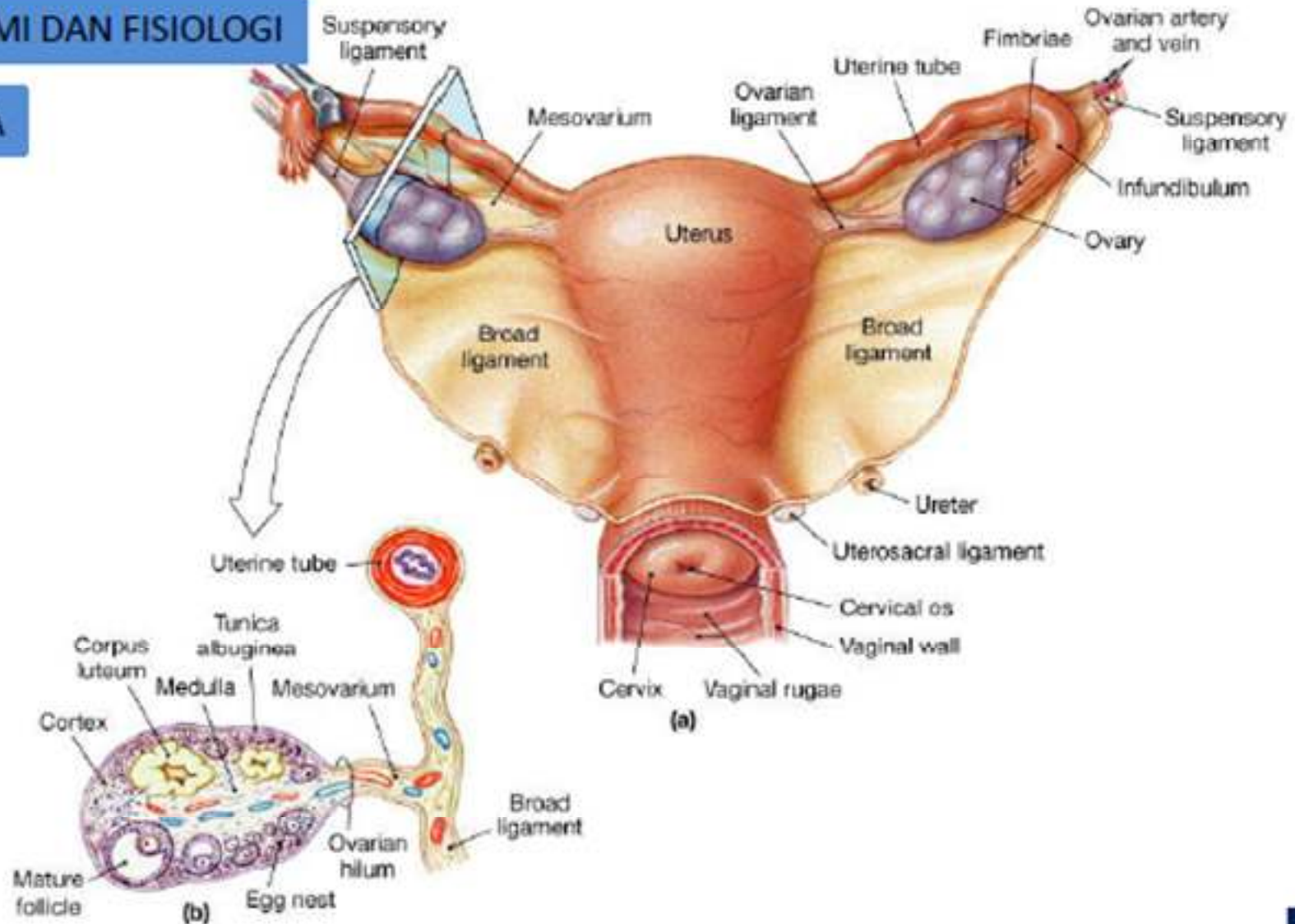


REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

ANATOMI DAN FISILOGI

WANITA



REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

OVARIUM

ANATOMI DAN FISILOGI

WANITA



Ovarium

- Tempat memproduksi ovum (sel telur)
- Ovum diproduksi dalam siklus bulanan



REPRODUKSI

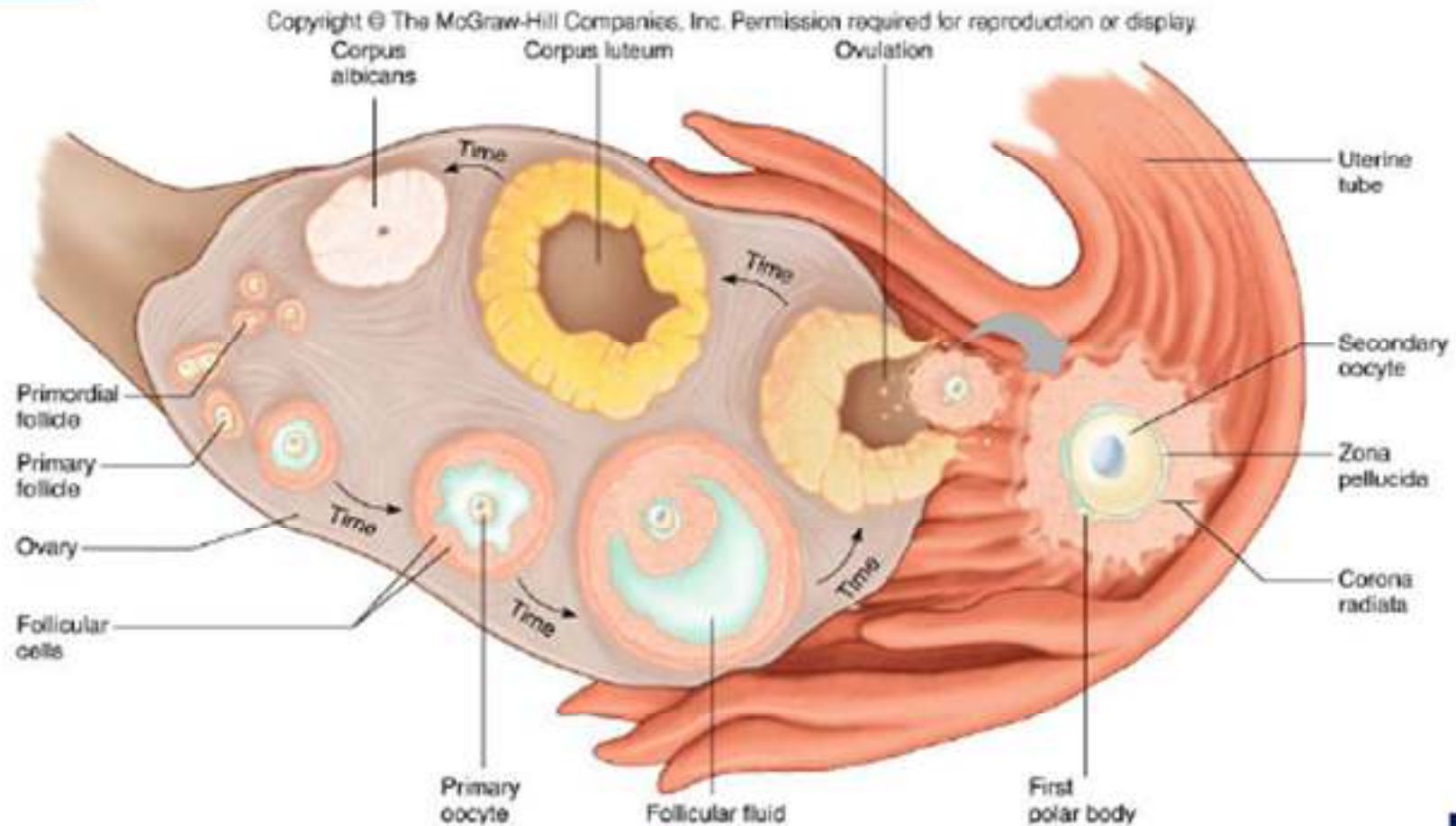
REPRODUKSI PADA MANUSIA

OVARIVM

ANATOMI DAN FISILOGI

PROSES PEMBENTUKAN OVUM (SEL TELUR) DISEBUT OOGENESIS

WANITA



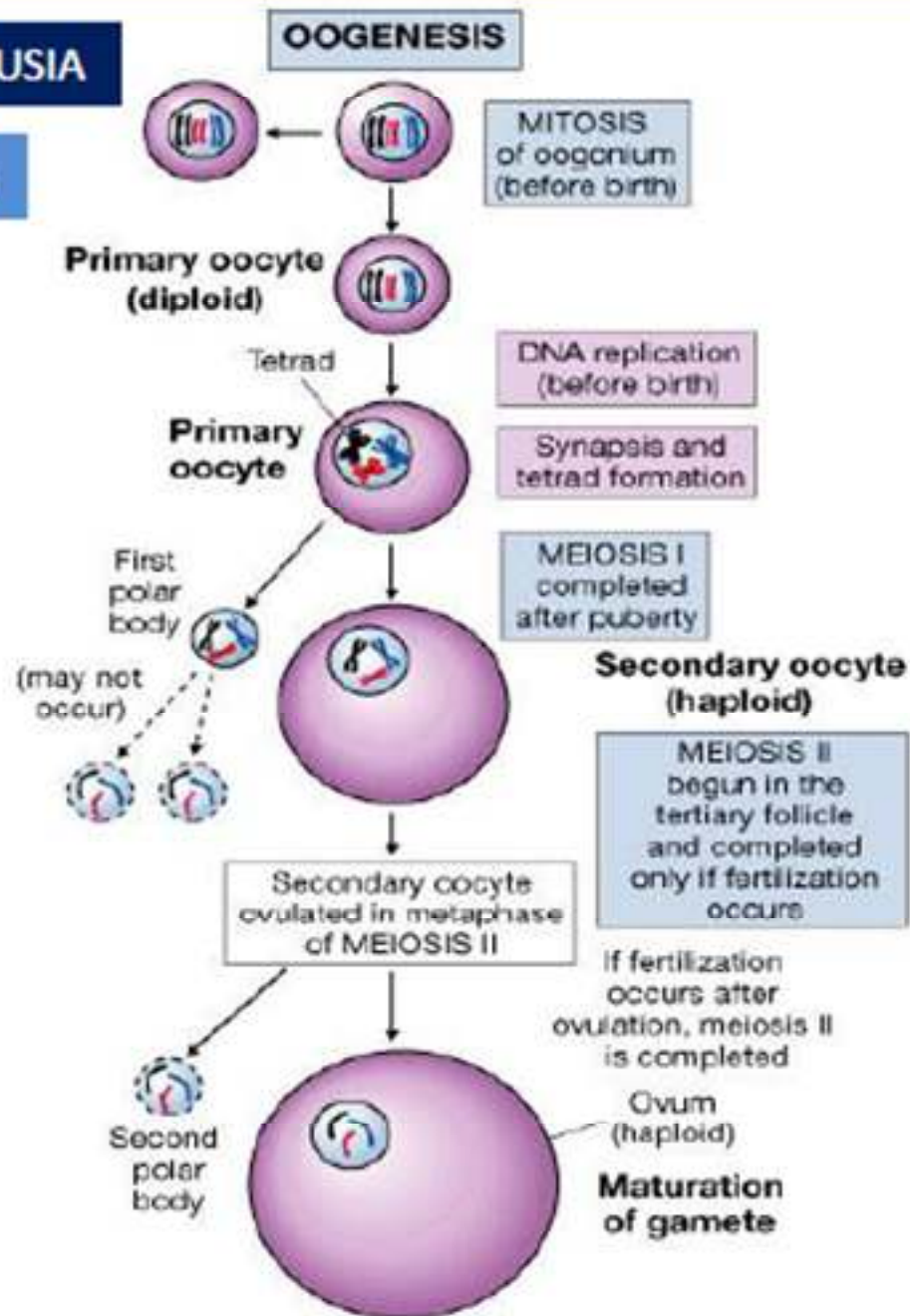
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

ANATOMI DAN FISILOGI

WANITA

OVARIUM



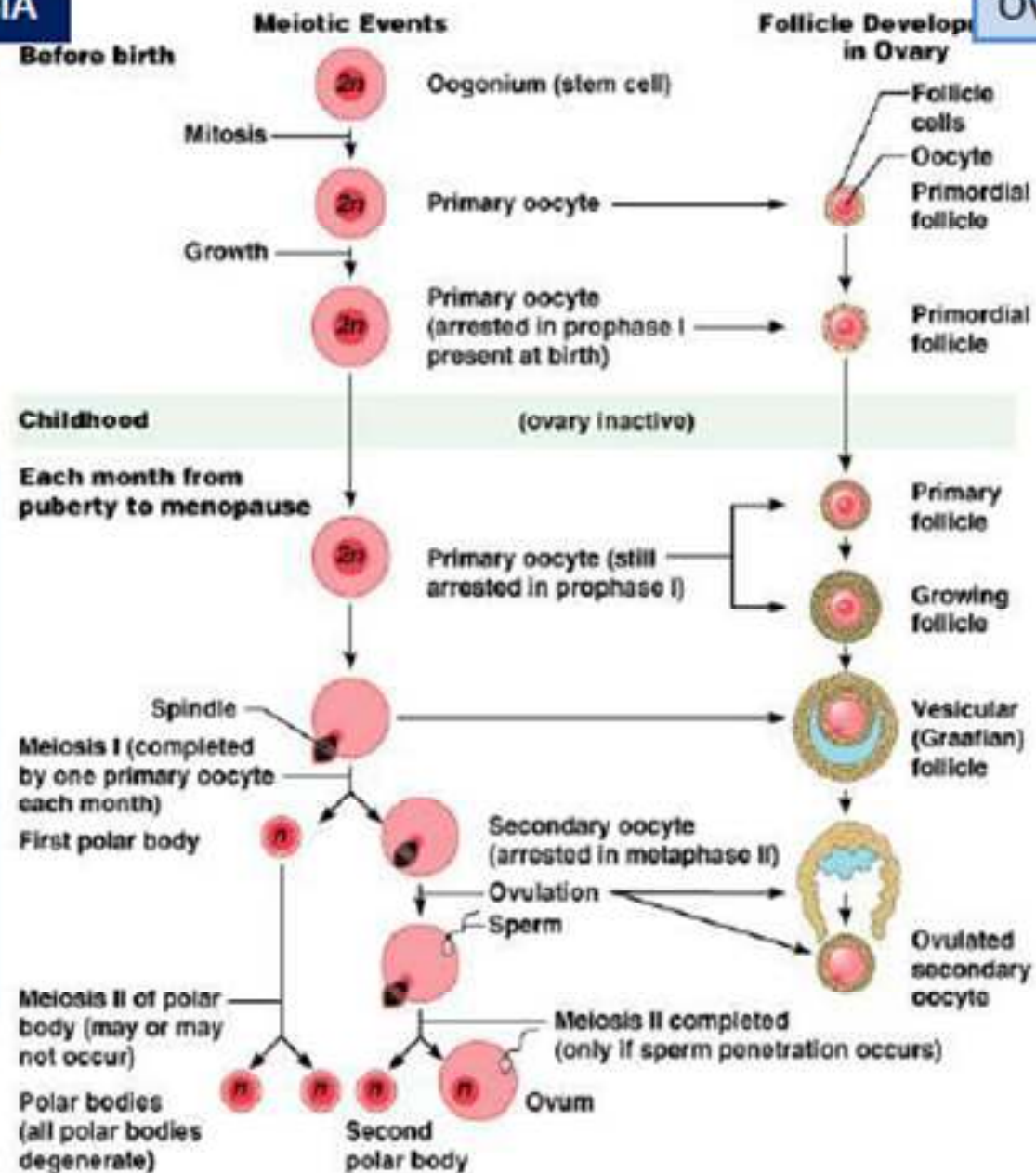
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

ANATOMI DAN FISILOGI

WANITA

- Hanya 1 oosit primer setiap bulannya yang menjadi oosit sekunder
- Jika oosit sekunder difertilisasi, maka pembelahan meiosis akan selesai dan menjadi ovum bersifat haploid

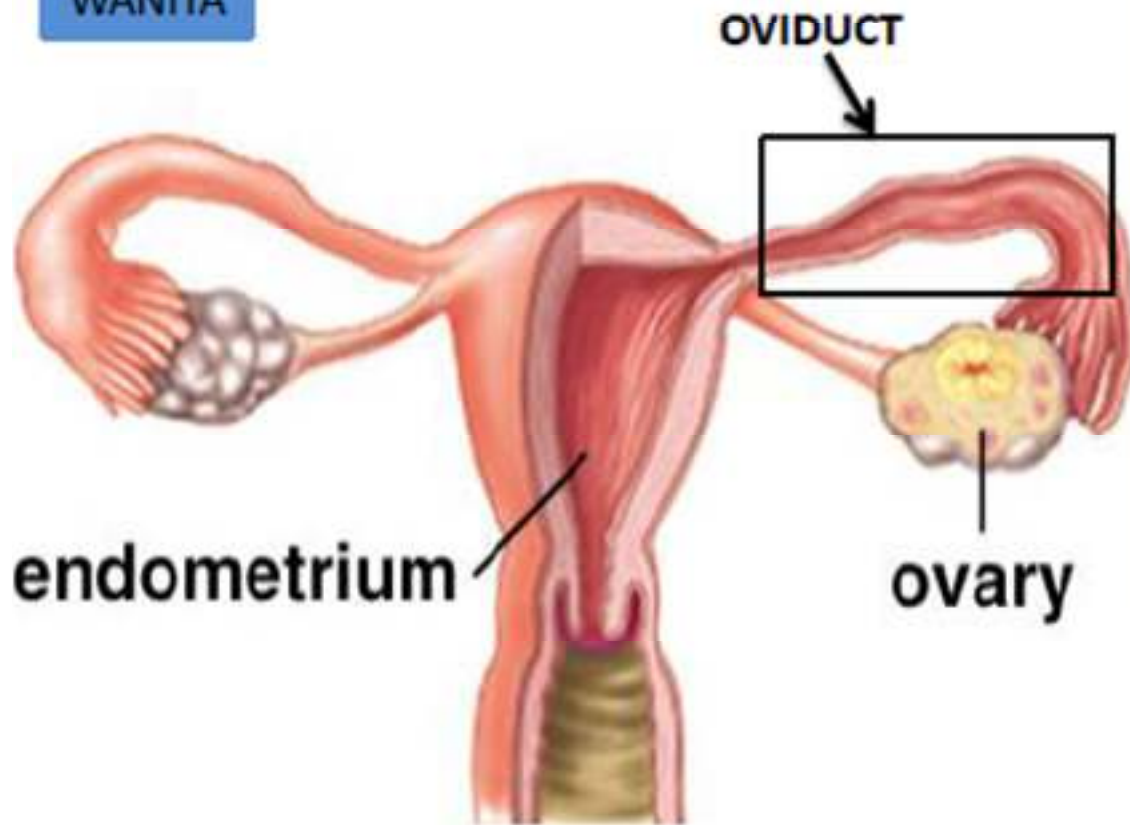


REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

ANATOMI DAN FISIOLOGI

WANITA



TUBA FALLOPI (OVIDUCT)

- Merupakan saluran penghubung antara ovarium dengan uterus
- Proses fertilisasi umumnya terjadi di sini
- Setelah sel telur dibuahi, berikutnya akan bergerak ke uterus untuk pertumbuhan zigot dan tahap kehamilan



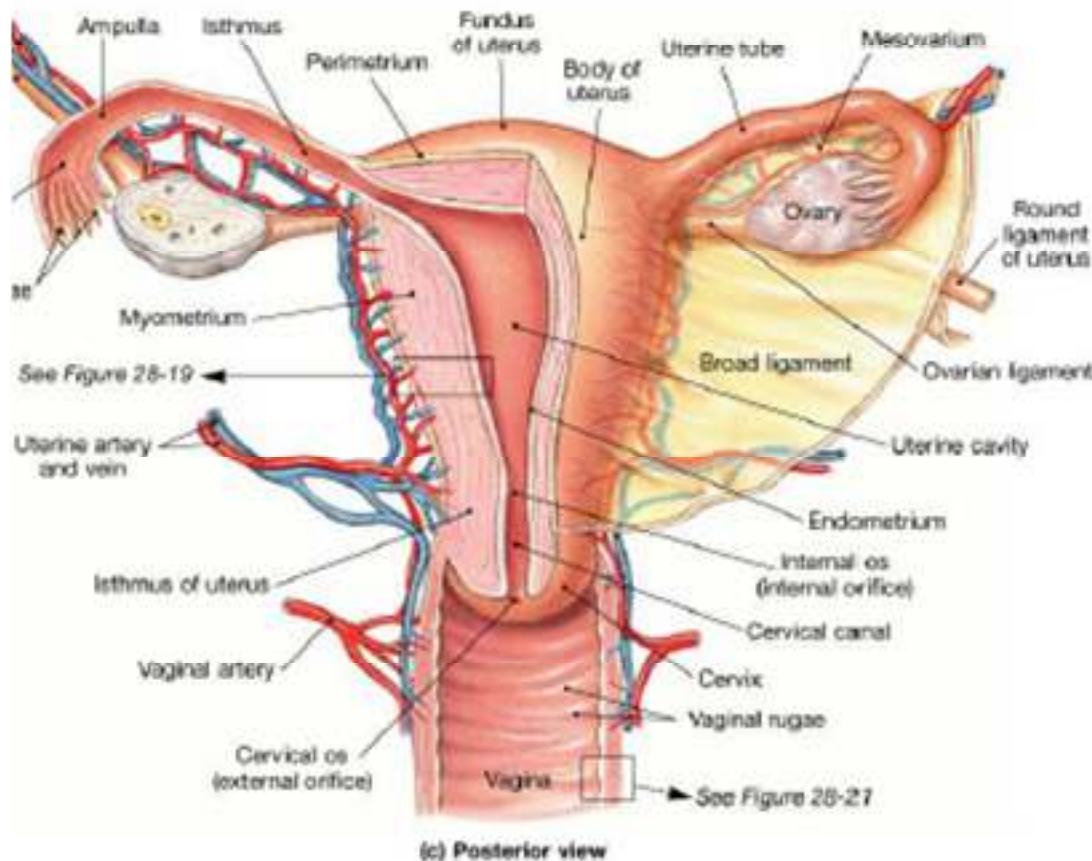
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

UTERUS

ANATOMI DAN FISIOLOGI

WANITA



- Merupakan organ berotot yang berfungsi untuk perlindungan, menyediakan nutrisi, membersihkan sisa pertumbuhan embrio
- Terdiri dari 3 lapisan utama: endometrium, myometrium, dan perimetrium
- Lapisan endometrium dapat mengalami penebalan, tergantung pada kondisi sel telur



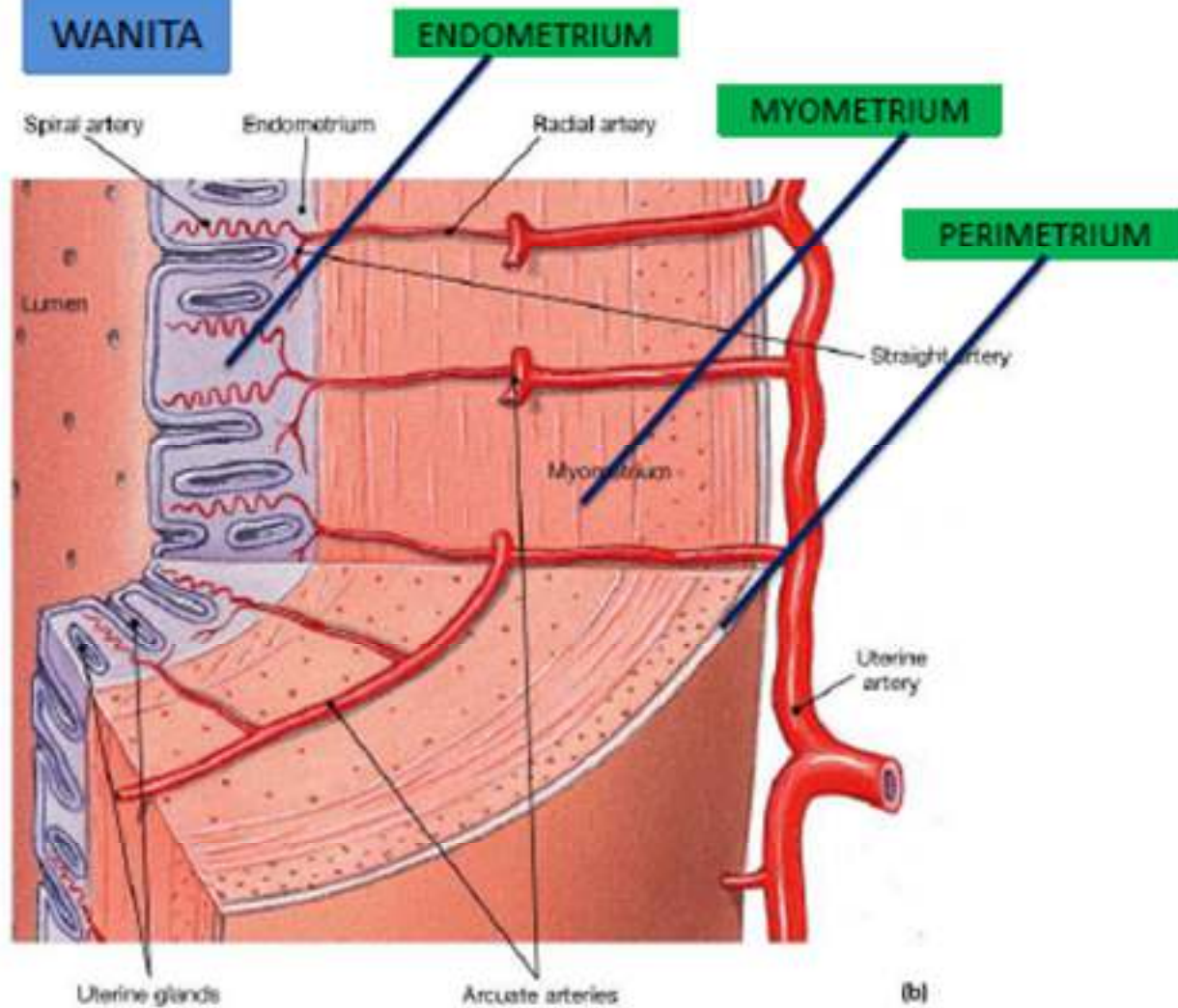
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

UTERUS

ANATOMI DAN FISILOGI

WANITA



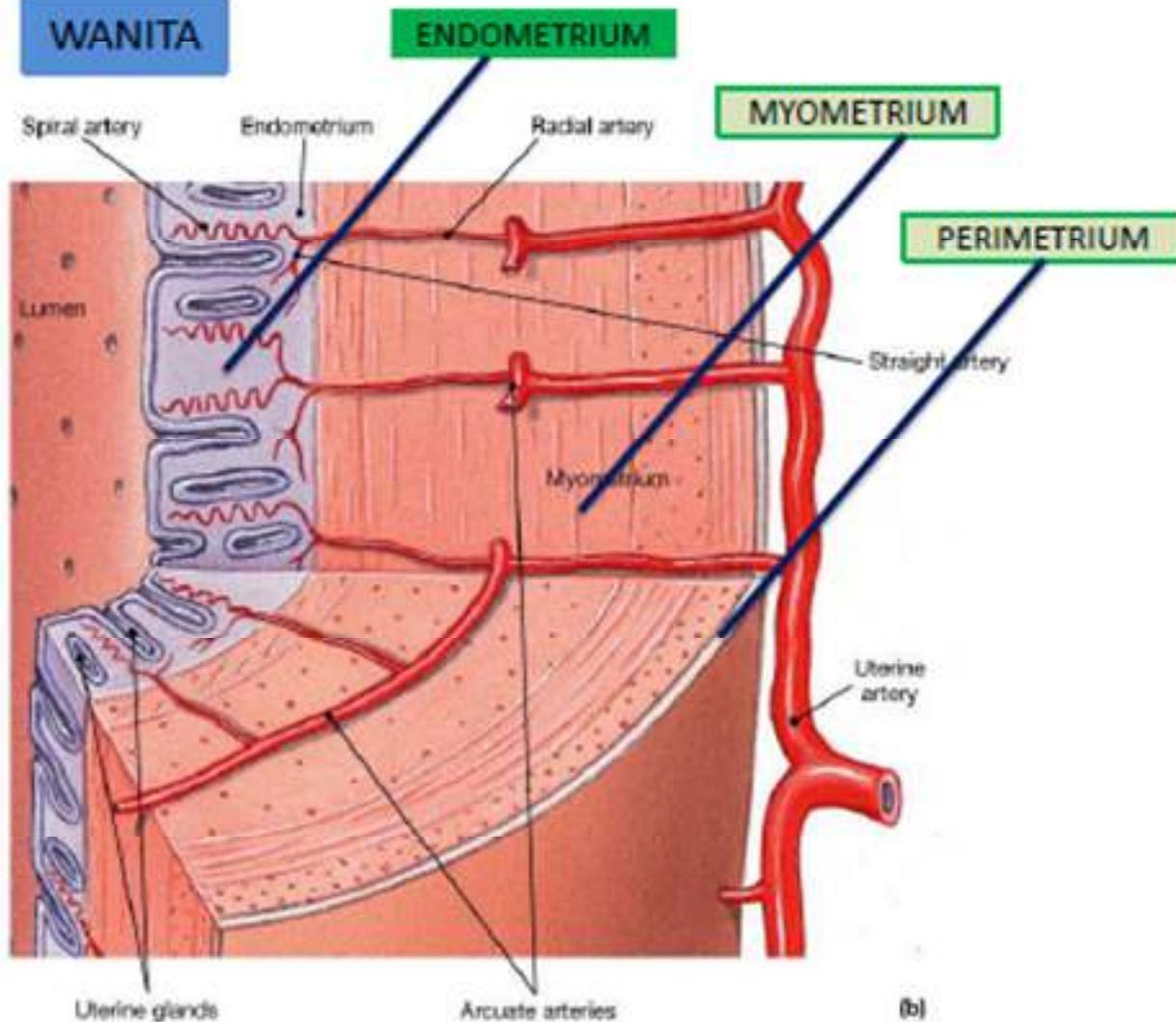
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

ANATOMI DAN FISIOLOGI

WANITA

UTERUS



- Lapisan terdalam dari uterus
- Terdiri dari banyak kelenjar dan pembuluh darah
- Tembat zigot ditanam hingga perkembangan janin tahap lanjut
- Bagian ini menebal pasca ovulasi

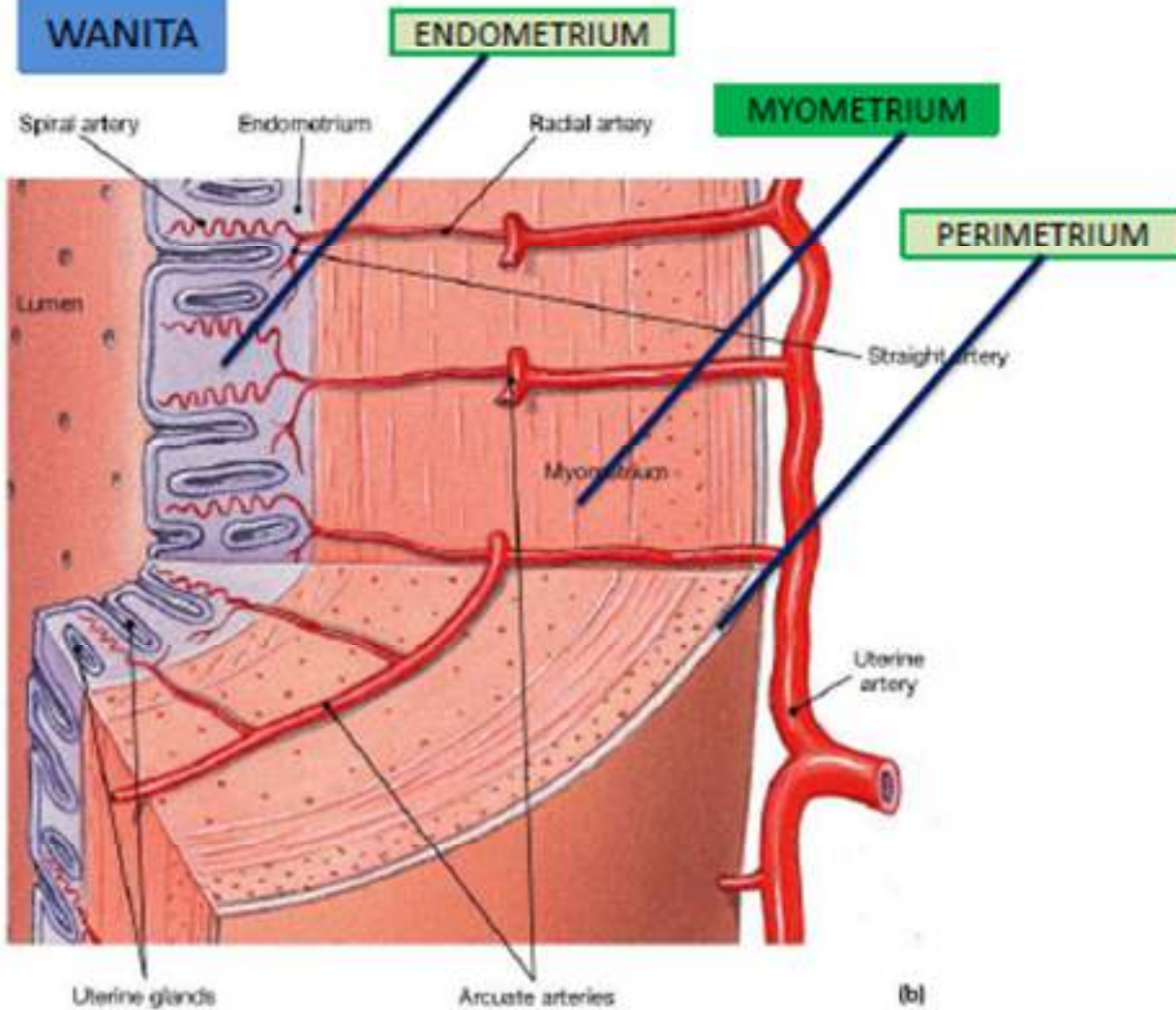
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

UTERUS

ANATOMI DAN FISILOGI

WANITA



- Merupakan lapisan uterus yang berotot
- Berfungsi dalam kontraksi untuk mengeluarkan janin saat melahirkan



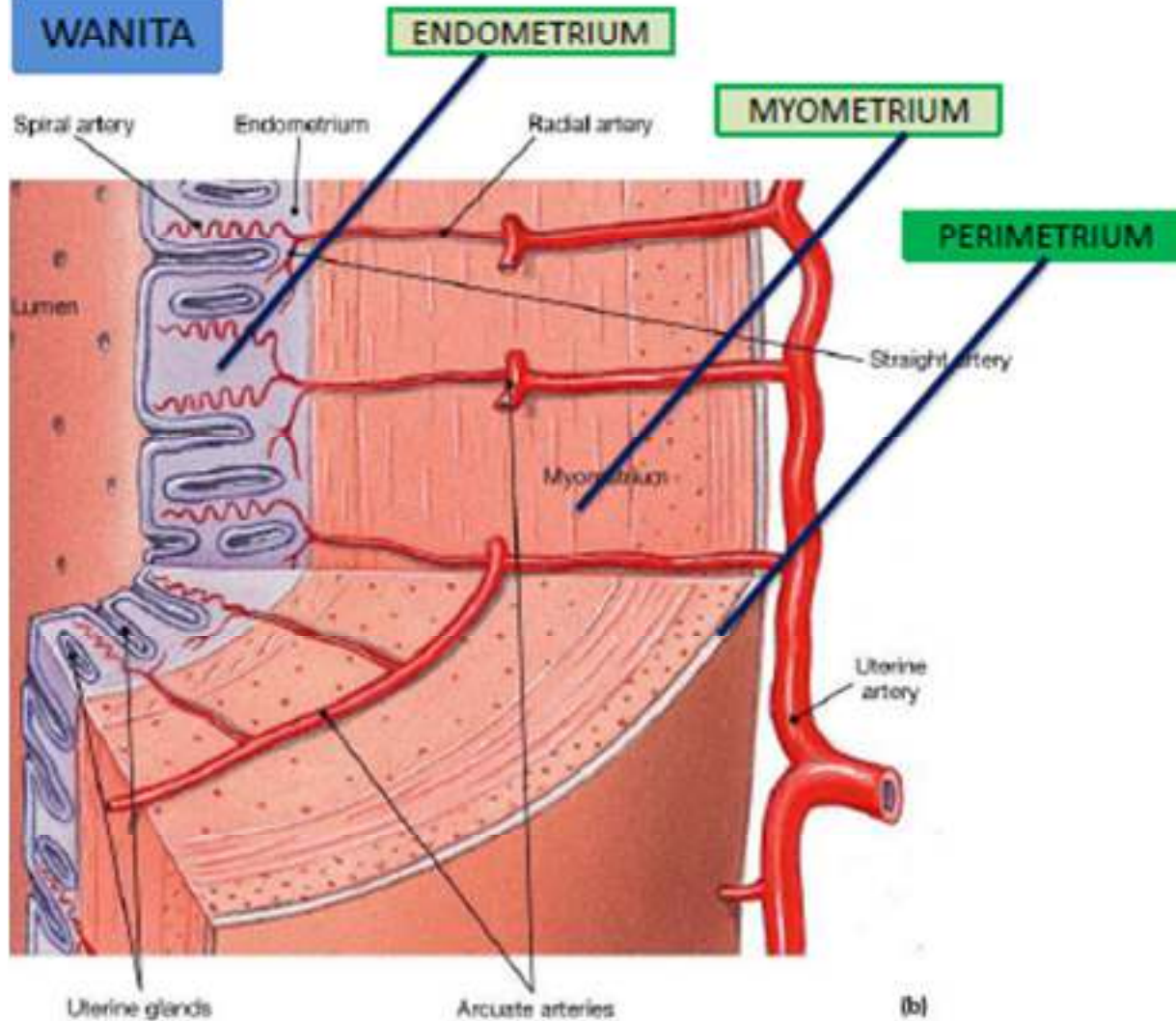
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

UTERUS

ANATOMI DAN FISILOGI

WANITA



- Bagian terluar dari uterus, berfungsi sebagai pelindung

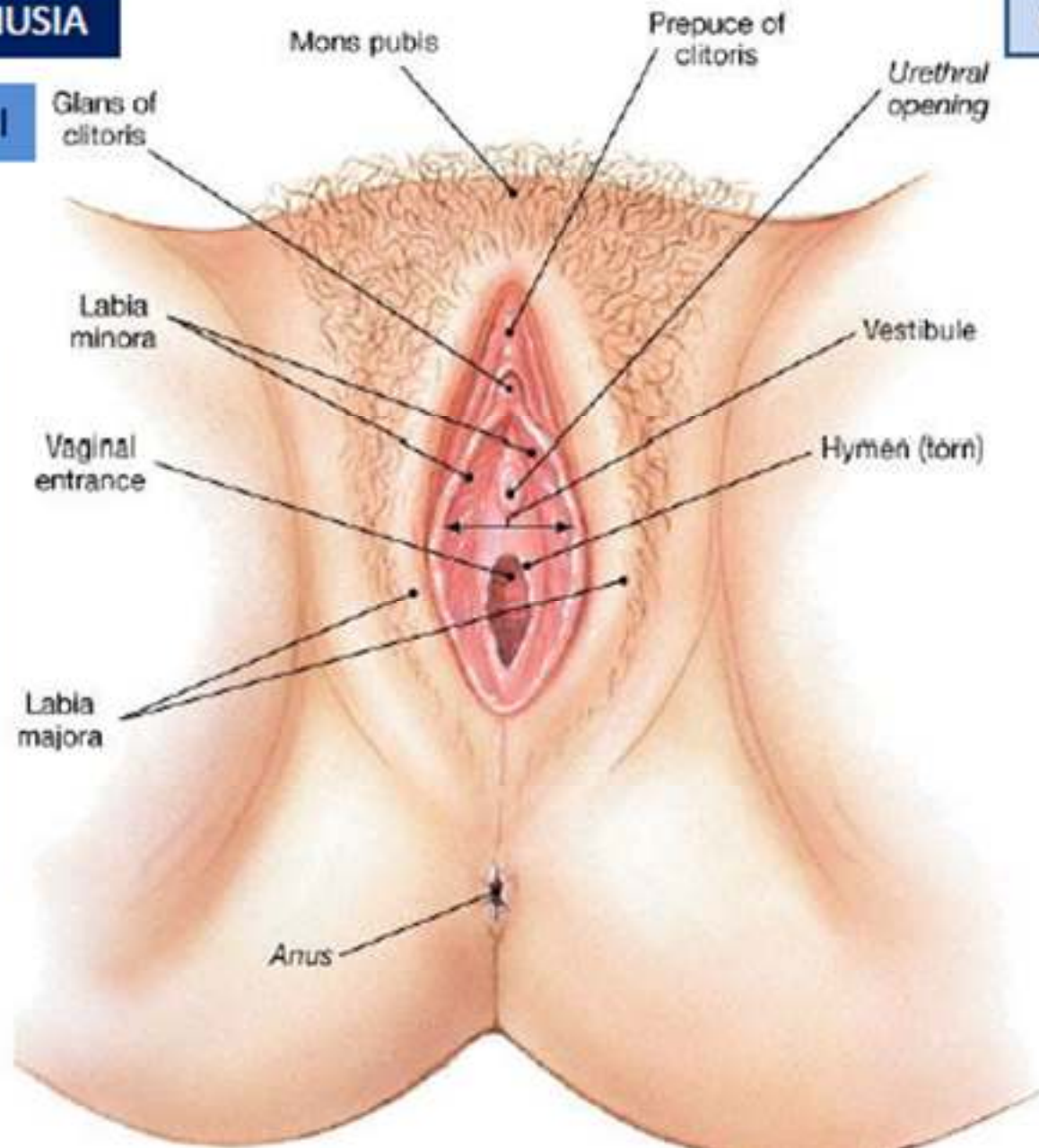
REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

ANATOMI DAN FISIOLOGI

WANITA

- Sebagai organ pengeluaran ekskresi (uretra)
- Sebagai organ pengeluaran reproduksi
- Sebagai tempat masuknya aktifitas reproduksi



VAGINA

REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

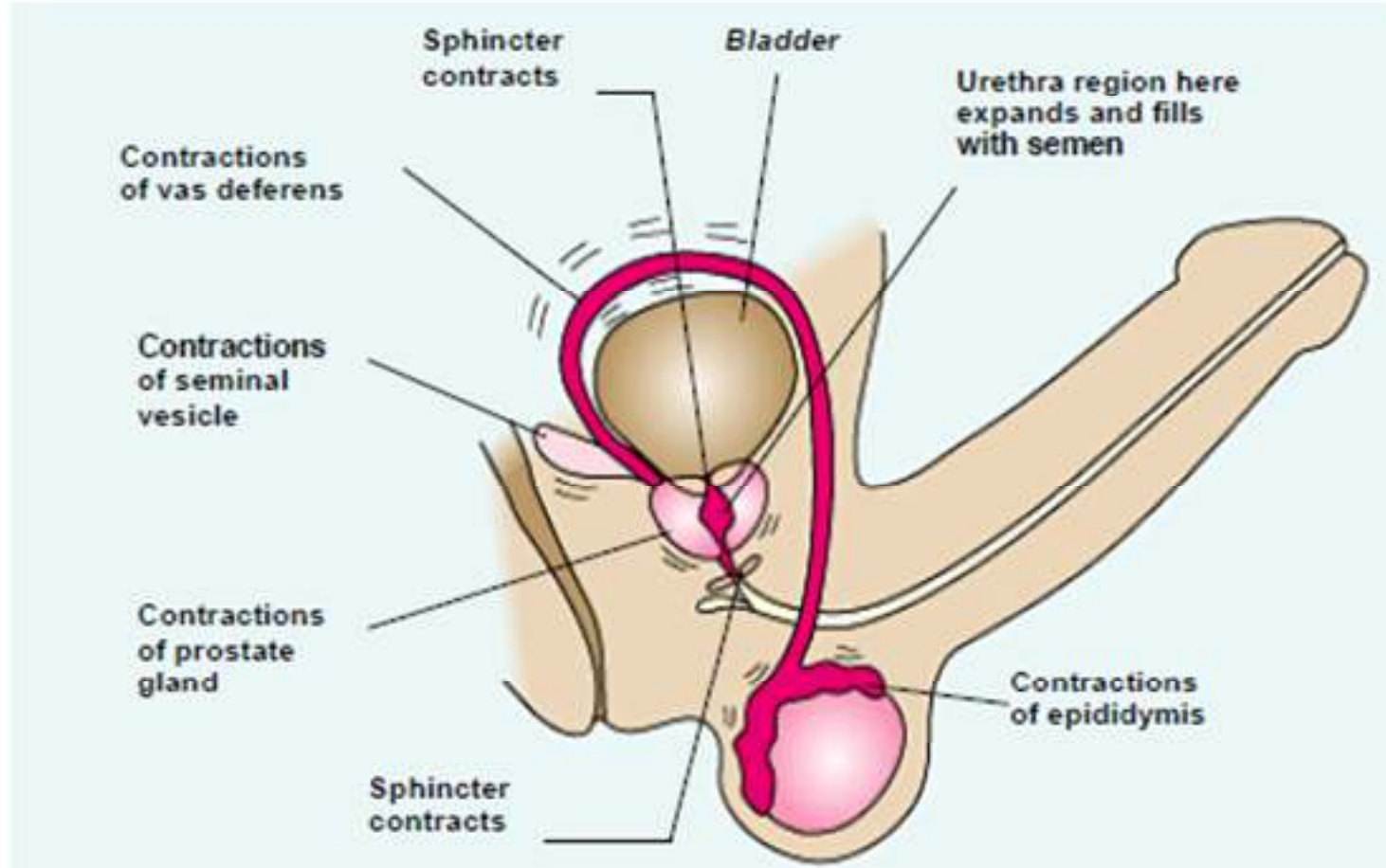
ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA

Ejakulasi terjadi dalam 2 tahap:

EJAKULASI

1. Terjadi kontraksi pada epididimis, vas deferens, dan semua kelenjar reproduksi
2. Keluarnya semen (mani) melalui uretra



REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

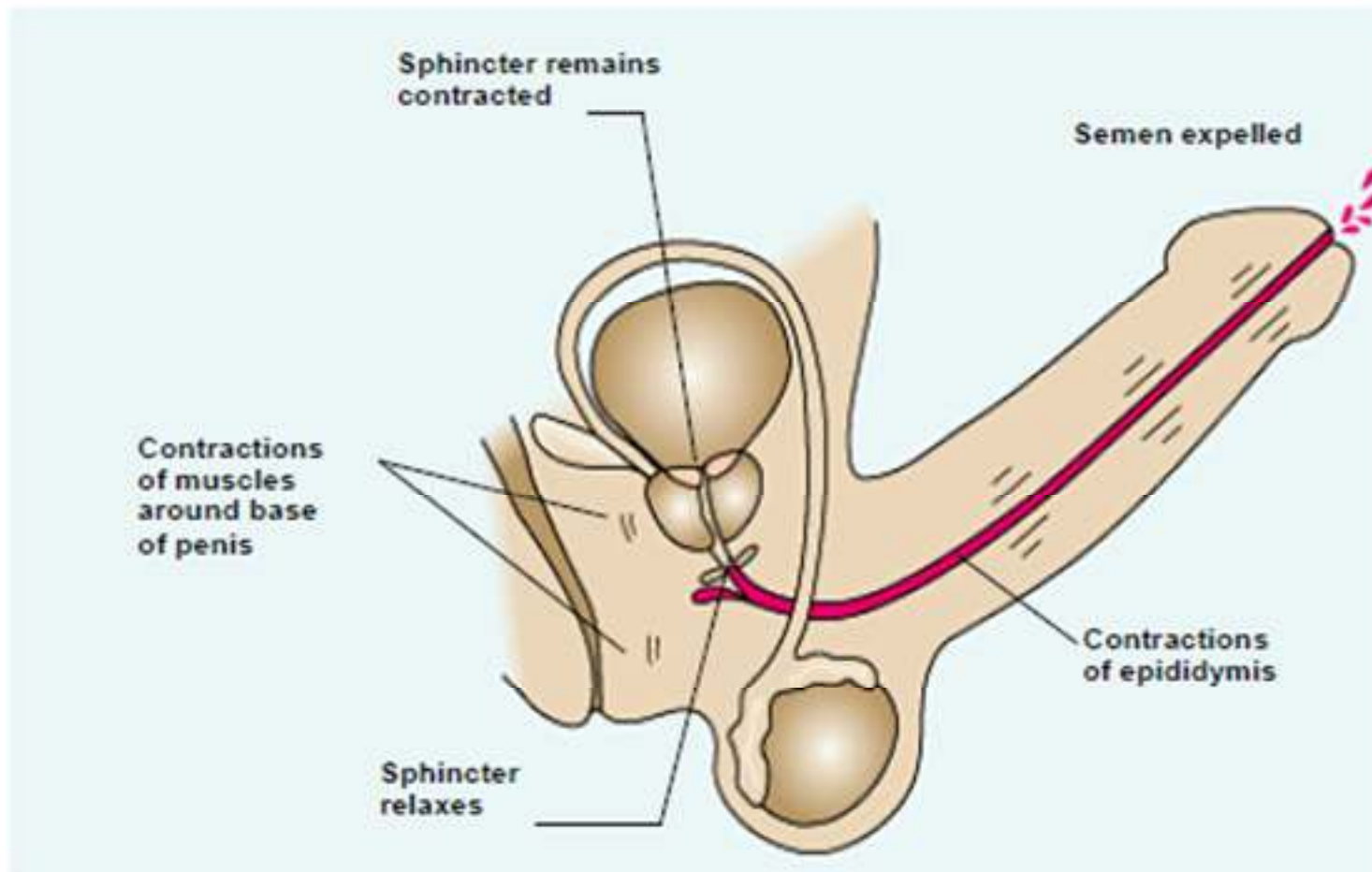
ANATOMI DAN FISILOGI

PRIA

Ejakulasi terjadi dalam 2 tahap:

EJAKULASI

1. Terjadi kontraksi pada epididimis, vas deferen, dan semua kelenjar reproduksi
2. Keluarnya semen (mani) melalui uretra

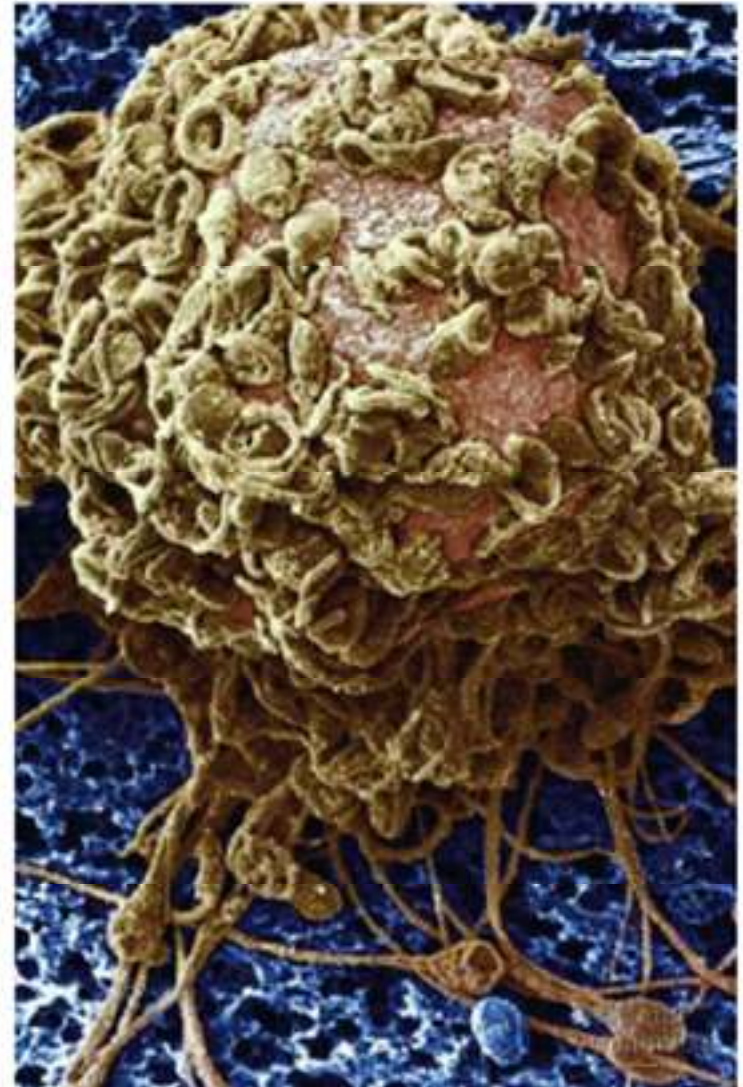


REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

FERTILISASI

- Merupakan peristiwa bertemunya (meleburnya) sperma dengan sel telur, sehingga menjadi satu kesatuan diploid (**ingat!** bahwa sperma dan sel telur masing-masing bersifat haploid)
- Diawali dengan penetrasi sperma ke bagian terluar dari sel telur
- Hanya satu sperma yang dapat membuahi satu sel telur

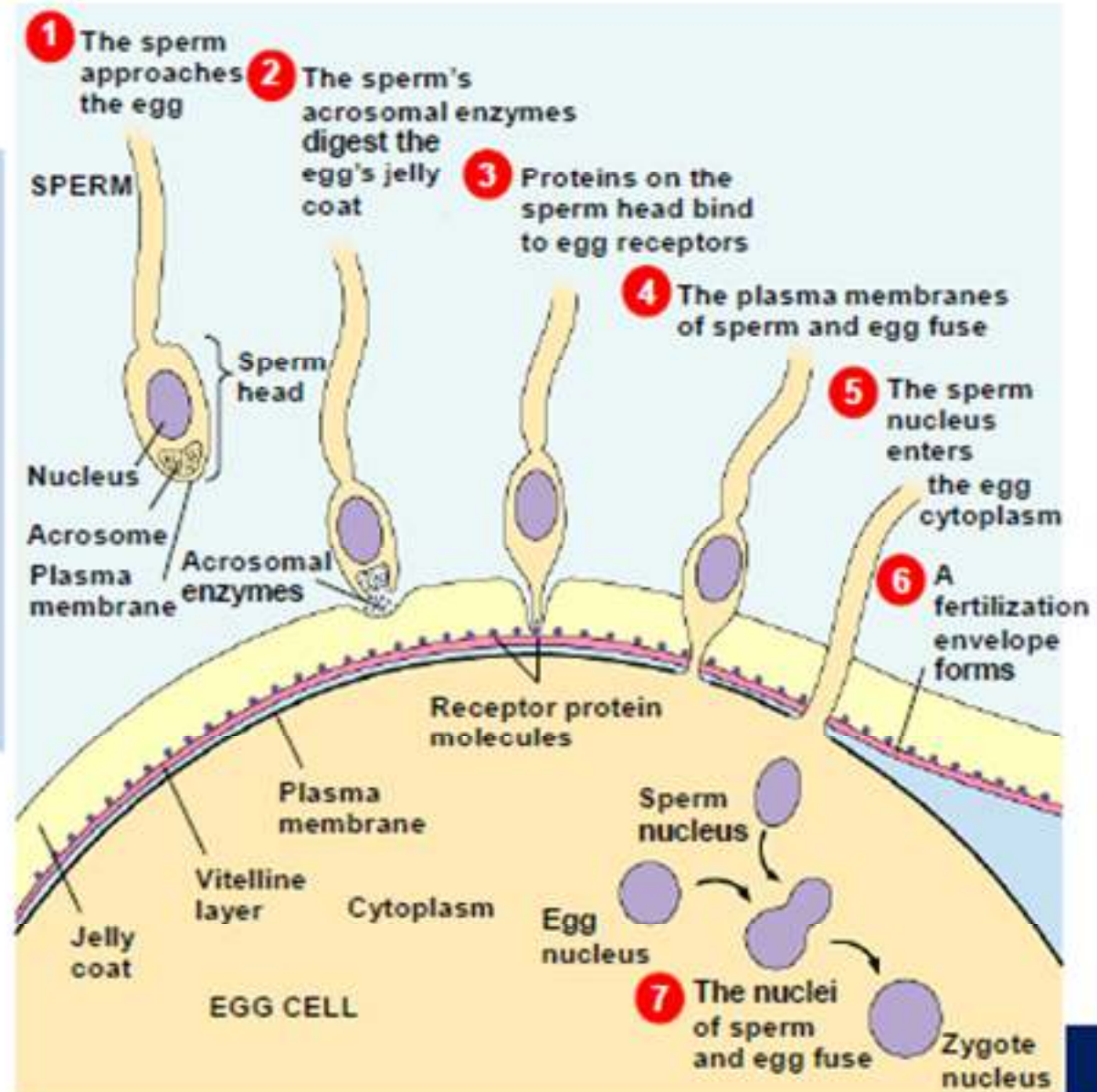


REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

FERTILISASI

- Diawali penetrasi sperma ke lapisan terluar sel telur
- Terjadi peleburan sperma dan sel telur
- Terbentuk zigot
- Zigot selanjutnya berkembang di dalam endometrium pada uterus

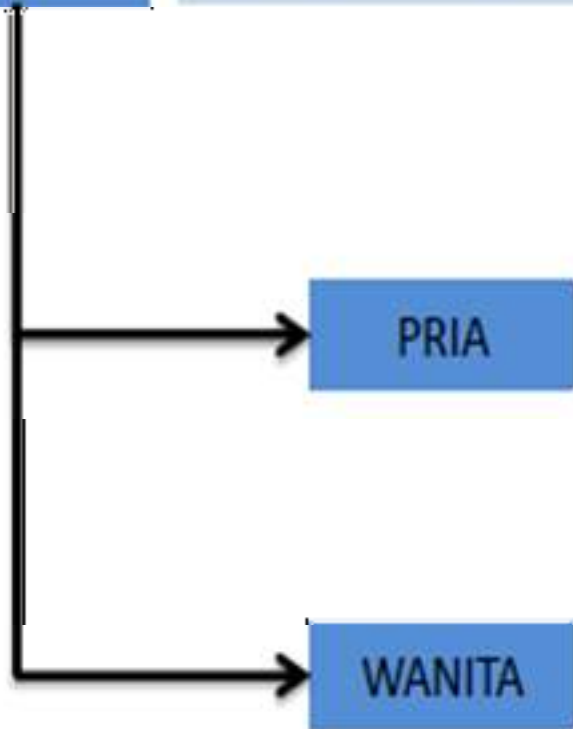


REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

HORMON

Merupakan sistem koordinasi penting dalam sistem reproduksi



REPRODUKSI PADA MANUSIA

HORMON

PRIA

1. FSH (Follicle Stimulating Hormone)
 - Diproduksi oleh kelenjar pituitari anterior
 - Target adalah sel sustentacular untuk memicu proses spermatogenesis
2. LH (Leutinizing Hormone)
 - Diproduksi oleh kelenjar pituitari anterior
 - Memicu sekresi testosteron dan hormon androgen lainnya
3. GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone)
 - Diproduksi oleh hipotalamus
 - Memicu kelenjar pituitari anterior untuk memproduksi FSH dan LH
4. Testosterone
 - Diproduksi oleh testis
 - Berfungsi dalam memicu pertumbuhan ciri seks skunder
 - Memicu pertumbuhan dan perkembangan otot

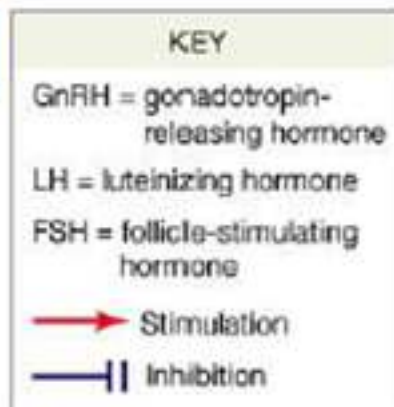


REPRODUKSI

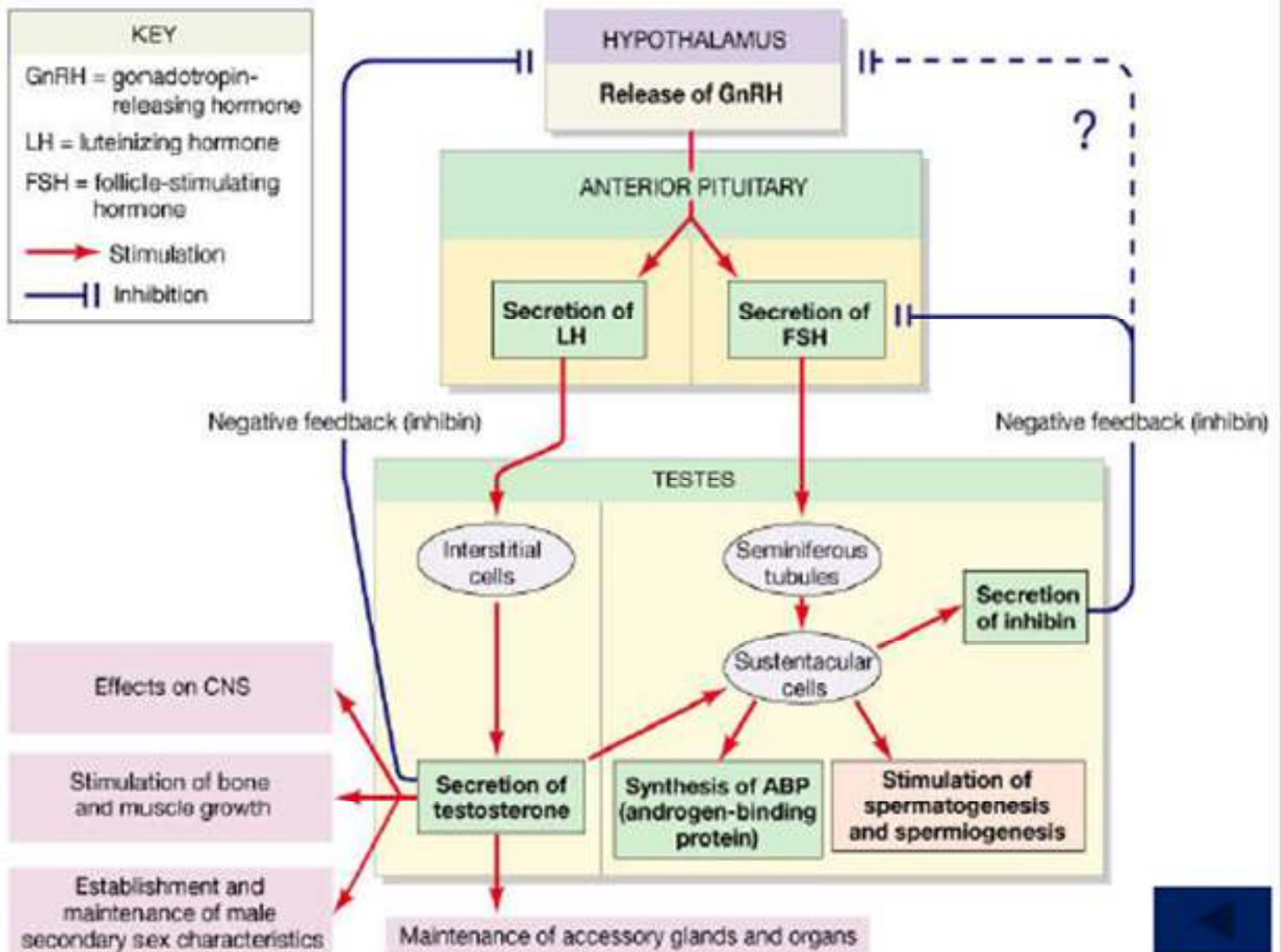
REPRODUKSI PADA MANUSIA

HORMON

PRIA



SISTEM KONTROL HORMON SEKS PRIA



REPRODUKSI

REPRODUKSI PADA MANUSIA

HORMON

WANITA

1. FSH

- Diproduksi oleh pituitari anterior
- Menstimulasi pertumbuhan folikel

2. LH

- Diproduksi oleh pituitari anterior
- Memicu corpus luteum untuk memproduksi progesteron

3. Estrogens

- Diproduksi oleh ovarium
- Memicu pertumbuhan ciri seks skunder
- Memicu pertumbuhan endometrium
- Memicu pertumbuhan dan perkembangan otot

4. Progesterones

- Memicu pertumbuhan endometrium

5. GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone)

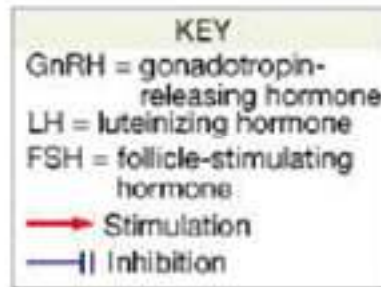
- Diproduksi oleh hipotalamus
- Memicu kelenjar pituitari anterior untuk memproduksi FSH dan LH

REPRODUKSI

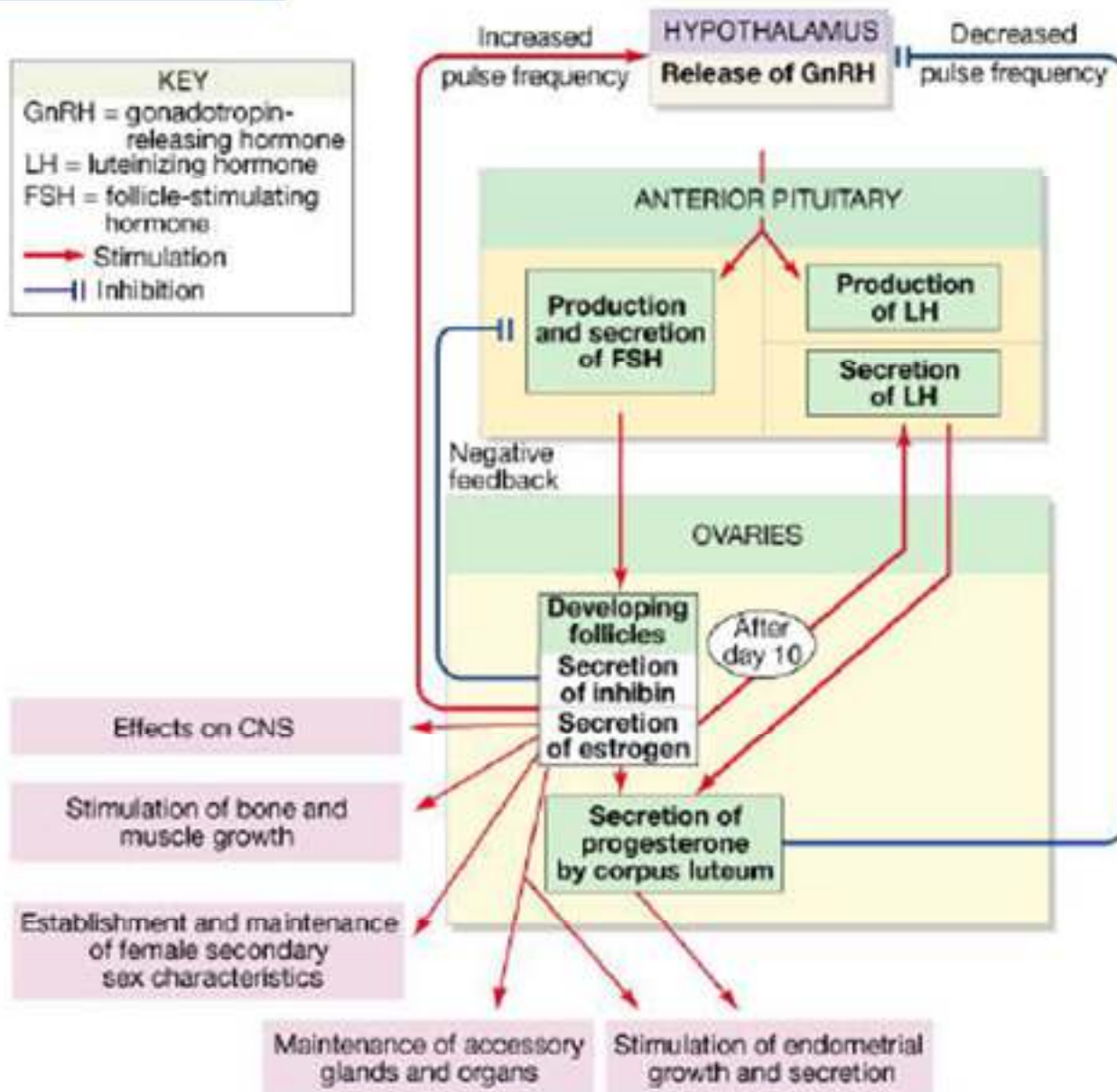
REPRODUKSI PADA MANUSIA

HORMON

WANITA



SISTEM KONTROL HORMON SEKS WANITA



Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup.

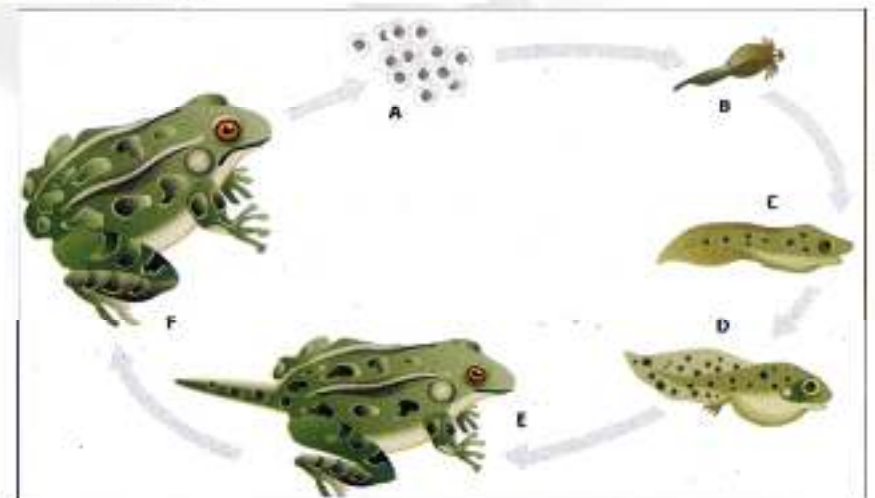
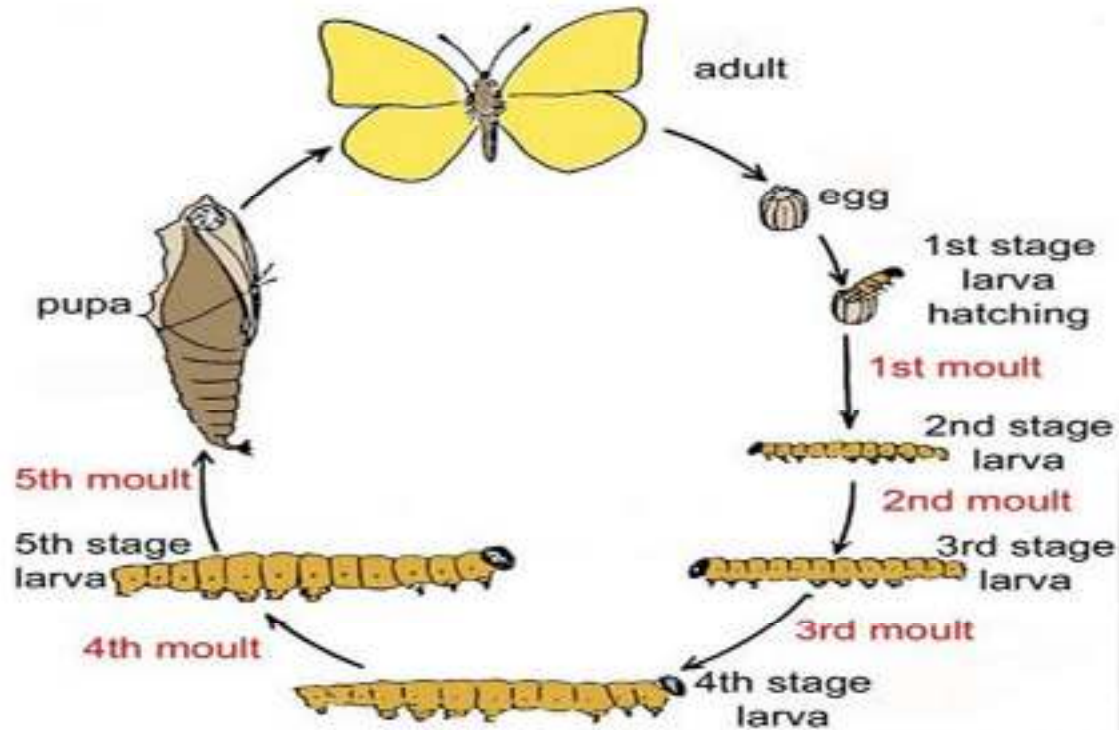
Pertumbuhan adalah :

Peristiwa perubahan biologis yang terjadi pada makhluk hidup, berupa perubahan ukuran yang bersifat ireversibel (tidak berubah kembali ke asal) karena adanya tambahan substansi dan perubahan bentuk (volume, tinggi, massa) yang terjadi saat proses pertumbuhan berlangsung pada makhluk hidup

Perkembangan adalah :

Proses menuju tercapainya kedewasaan atau tingkat yang lebih sempurna pada makhluk hidup.

Pertumbuhan



PERBEDAAN ANTARA PERTUMBUHAN DENGAN PERKEMBANGAN

Pertumbuhan

- dapat diukur secara kuantitatif karena mudah diamati.
- ada perubahan jumlah dan ukuran.
- dapat dinyatakan dengan angka, grafik, dsb.

Perkembangan

- tidak dapat dinyatakan secara kuantitatif, melainkan secara kualitatif karena terjadi perubahan menuju tingkat kedewasaan / pematangan organisme.

Diferensiasi adalah :

Suatu situasi dimana sel-sel meristematik berkembang menjadi dua atau lebih macam sel/jaringan/organ tanaman yang secara kualitatif berbeda satu dengan yang lainnya.

Merupakan proses hidup yang menyangkut transformasi sel tertentu ke sel-sel yang lain menurut spesialisasinya (baik spesialisasi dalam hal proses biokimia, fisiologi, maupun struktural)

Misalnya : pembentukan jaringan xylem dan phloem



Morfogenesis merupakan :

Proses hidup yang menyangkut interaksi pertumbuhan dan diferensiasi oleh beberapa sel yang memacu terbentuknya organ.

Misalnya :

pembentukan daun, buah, batang, bunga, akar

Sel meristematis adalah : sel muda yang masih aktif membelah

Jaringan meristematis : suatu jaringan yang sel-selnya masih aktif membelah

FAKTOR PENGARUH PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN MAKHLUK HIDUP

1. GEN
2. HORMON
3. NUTRISI
4. LINGKUNGAN

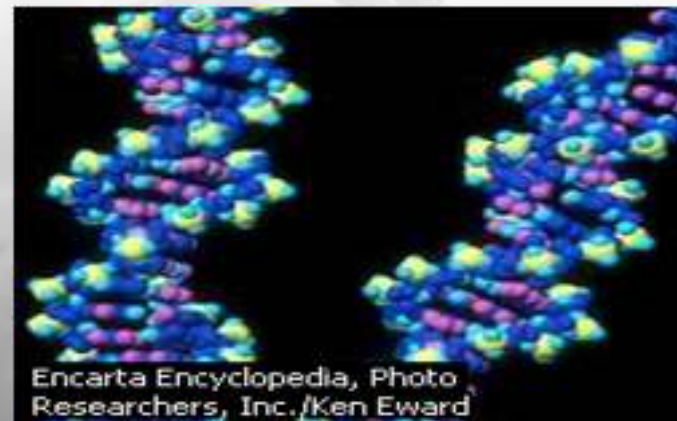


Gen

- Gen adalah faktor pembawa sifat menurun yang terdapat di dalam sel makhluk hidup
- Gen berpengaruh pada setiap struktur makhluk hidup dan perkembangannya
- Contoh: Gen untuk sifat-sifat seperti bentuk tubuh, tinggi tubuh, warna kulit, berbatang tinggi, dll



Warna dan jenis mawar yang berbeda dipengaruhi gen



DNA dalam Gen

HORMON

Hormon (zat tumbuh) adalah senyawa organik (zat kimia) pada manusia dan sebagian hewan yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin. Hormon mempengaruhi reproduksi, metabolisme (pertukaran zat) dan pertumbuhan perkembangan

Contoh Hormon:

1. Growth Hormone (hormon pertumbuhan): Hormon yang mempengaruhi kecepatan pertumbuhan seseorang
2. Gigantisme: Kelainan karena kelebihan growth hormone sehingga seseorang mengalami pertumbuhan luar biasa
Kekerdilan: Kelainan karena seseorang kekurangan hormon pertumbuhan
3. Kretinisme: Perumbuhan yang lambat dan mental terbelakang pada anak-anak karena kekurangan hormon tiroksin



Gigantisme (pada gambar sebelah kanan)

NUTRISI

Nutrisi merupakan bahan pembangun tubuh makhluk hidup

Nutrisi meliputi protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, air dan zat hara

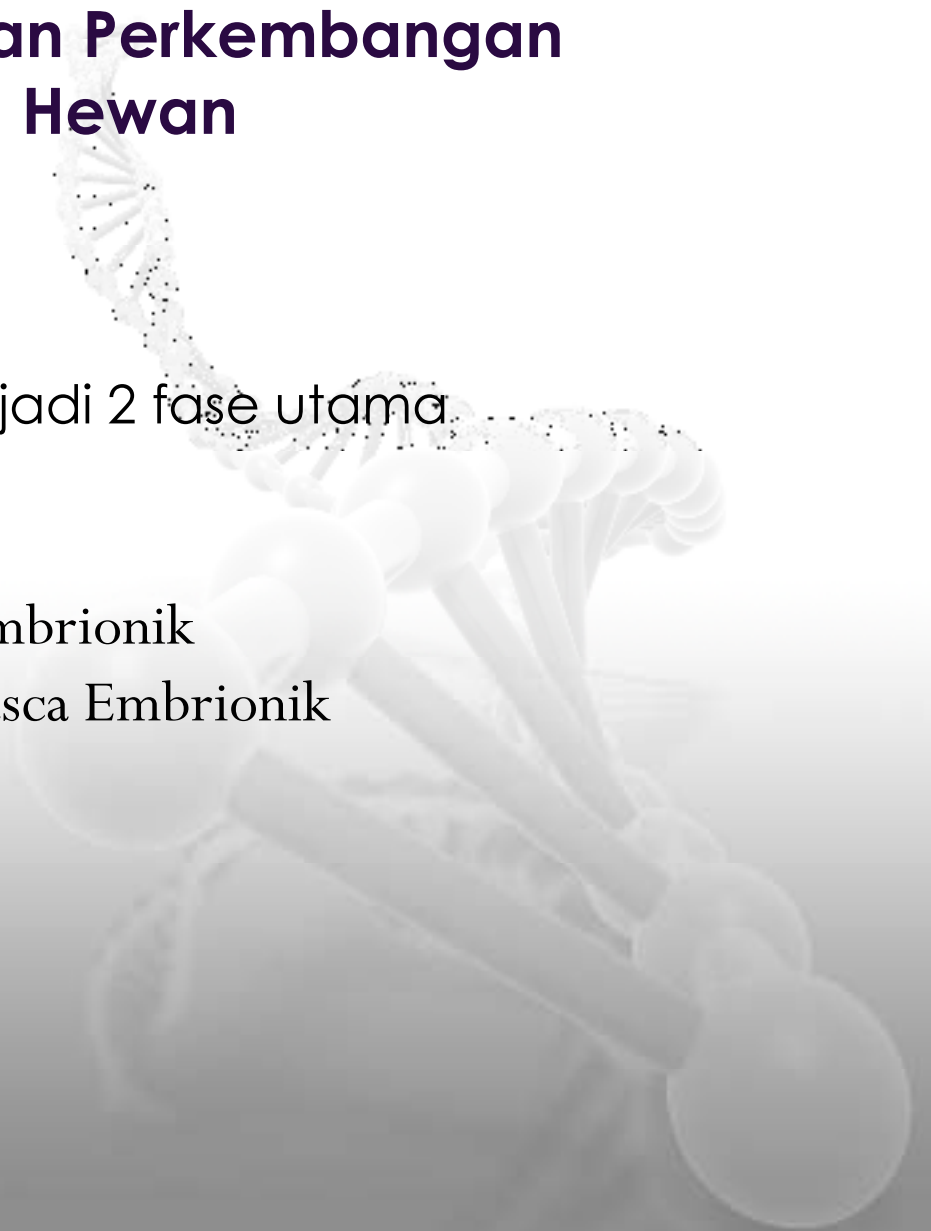
LINGKUNGAN

1. Suhu Udara : Suhu optimum yang mempengaruhi pada penyerapan, fotosintesis, transpirasi dan respirasi
2. Cahaya : Menyebabkan zat tumbuh menjadi zat yang menghambat pertumbuhan
2. Kelembaban: Berpengaruh pada penyerapan

Pertumbuhan dan Perkembangan pada Hewan

Dibedakan menjadi 2 fase utama

1. Embrionik
2. Pasca Embrionik



Pertumbuhan dan Perkembangan Embrionik

Yaitu: Pertumbuhan dan perkembangan selama masa embrio melalui suatu tahap tertentu yang sistematis dan teratur.

Diawali dengan fertilisasi yang menghasilkan zigot

Tahap: Pembelahan zigot, \longrightarrow Gastrulasi \longrightarrow Organogenesis

Pembelahan zigot (cleavage)

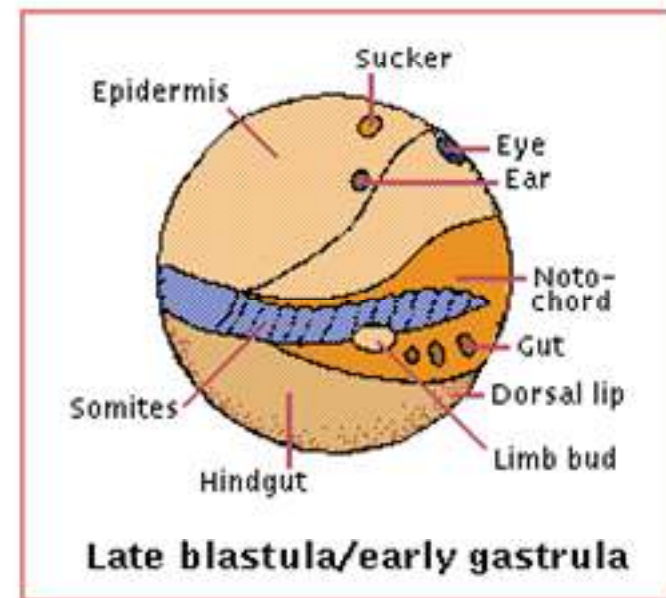
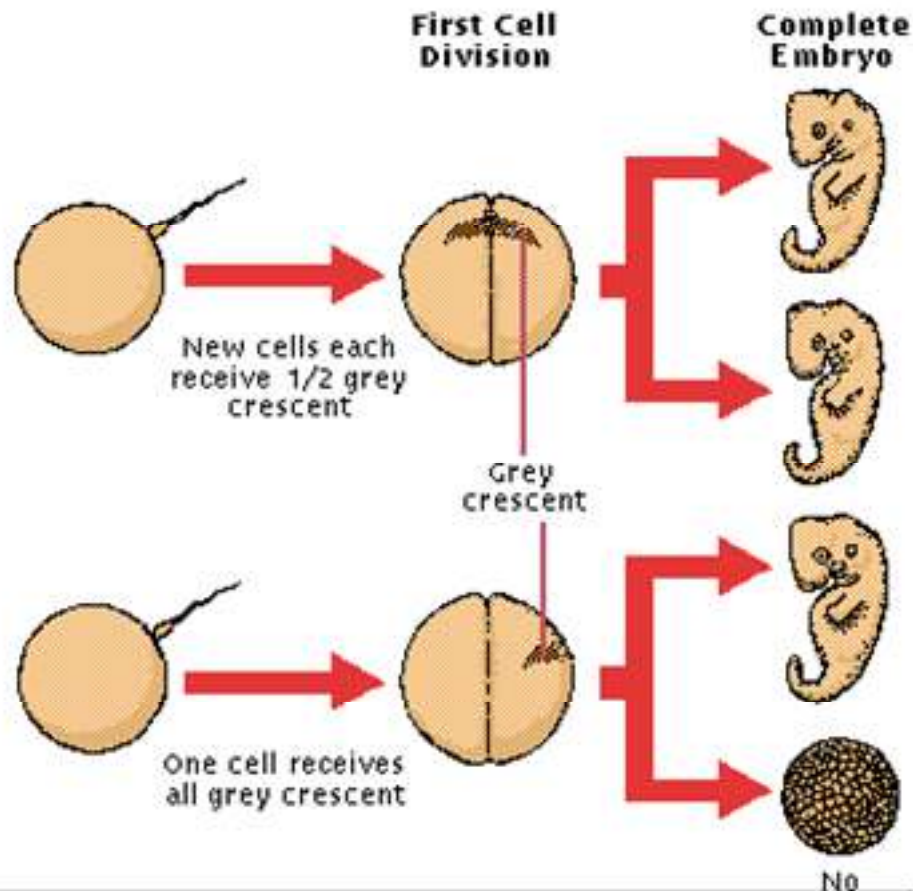


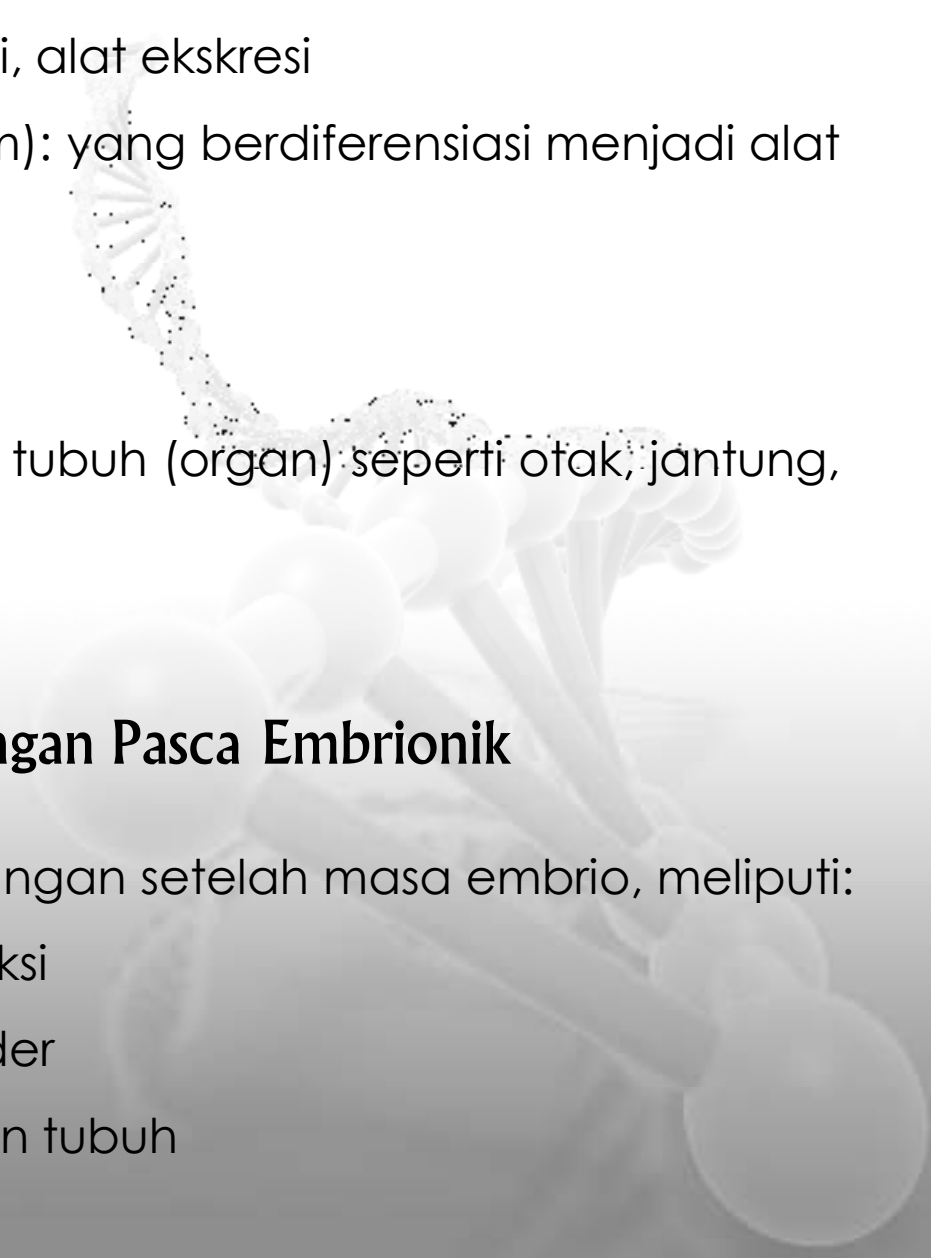
Gastrulasi

Yaitu proses pembentukan gastrula yang memiliki tiga lapisan embrionik, yakni:

1. Lapisan bagian luar (ektoderm) yang berdiferensiasi menjadi kulit, rambut, sistem syaraf dan indera

Pertumbuhan dan perkembangan embrionik



- 
2. Lapisan bagian tengah (mesoderm): yang berdiferensiasi menjadi otak, rangka, alat reproduksi, alat sirkulasi, alat ekskresi
 3. Lapisan bagian dalam (endoderm): yang berdiferensiasi menjadi alat pencernaan dan alat respirasi

Organogenesis

Yaitu proses pembentukan alat-alat tubuh (organ) seperti otak, jantung, paru-paru, Ginjal, hati dsb

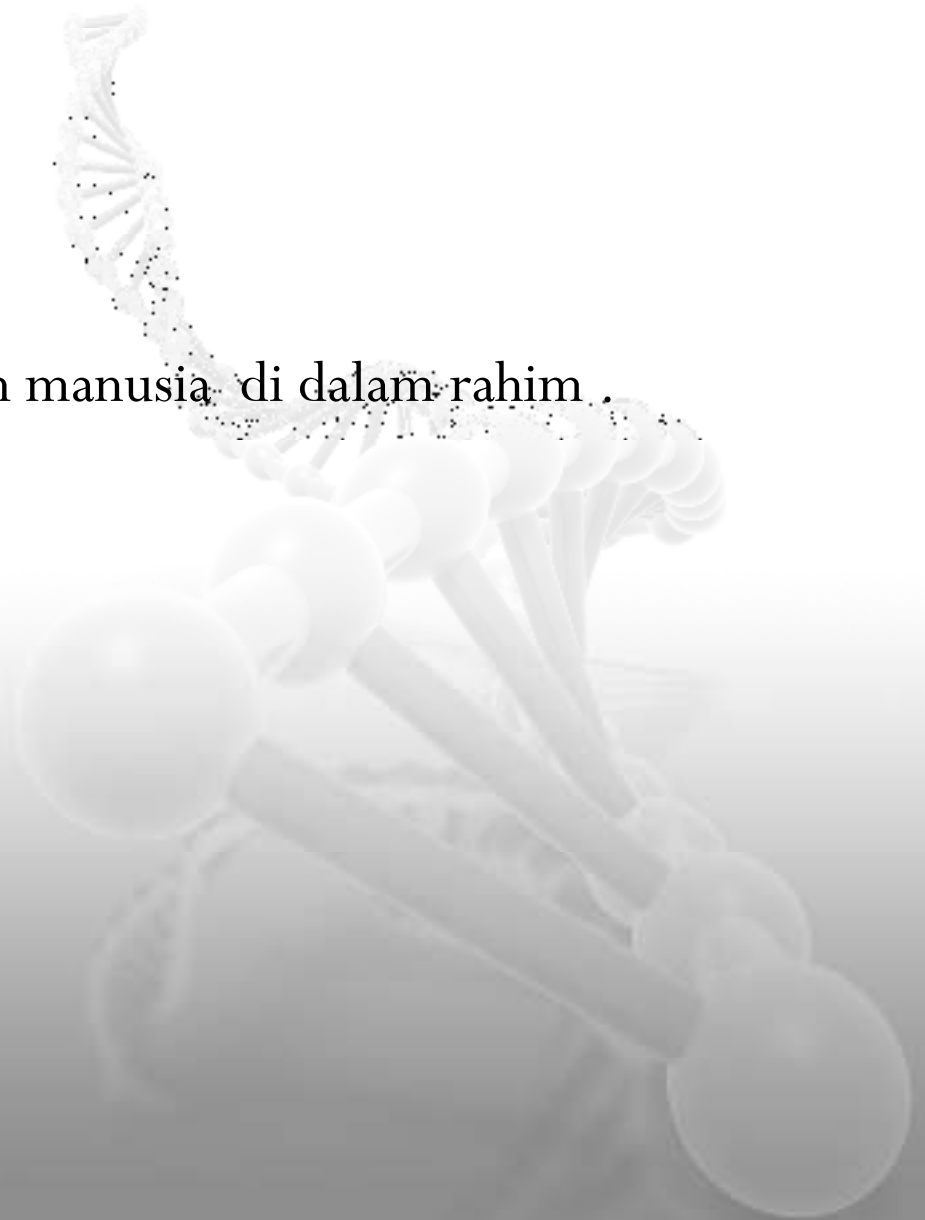
Pertumbuhan dan Perkembangan Pasca Embrionik

Yaitu: Pertumbuhan dan perkembangan setelah masa embrio, meliputi:

- Penyempurnaan alat-alat reproduksi
- Penampakan sifat-sifat seks sekunder
- Peningkatan ukuran bagian-bagian tubuh

DISKUSI

Pertumbuhan dan Perkembangan manusia di dalam rahim .



TERIMAKASIH...



Embriologi Dasar

Awari Susanti. M.Si

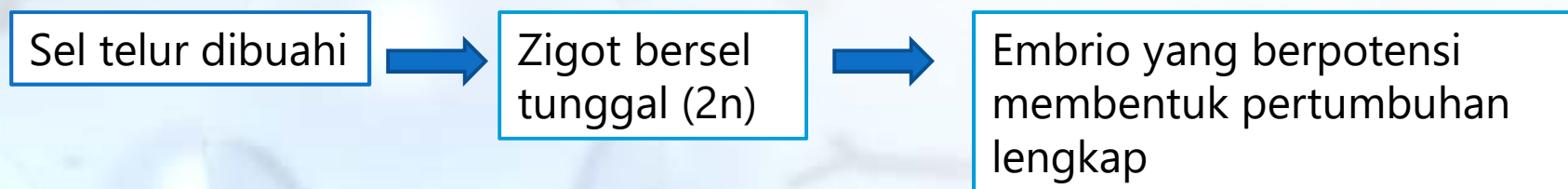


PRODI S1 GIZI
UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKUTAMBUSAI

Pengertian Embriologi

Embrio yaitu, Merupakan sel atau organisme yang hidup pada masa di awal pertumbuhan yang tidak bisa bertahan hidup sendiri.

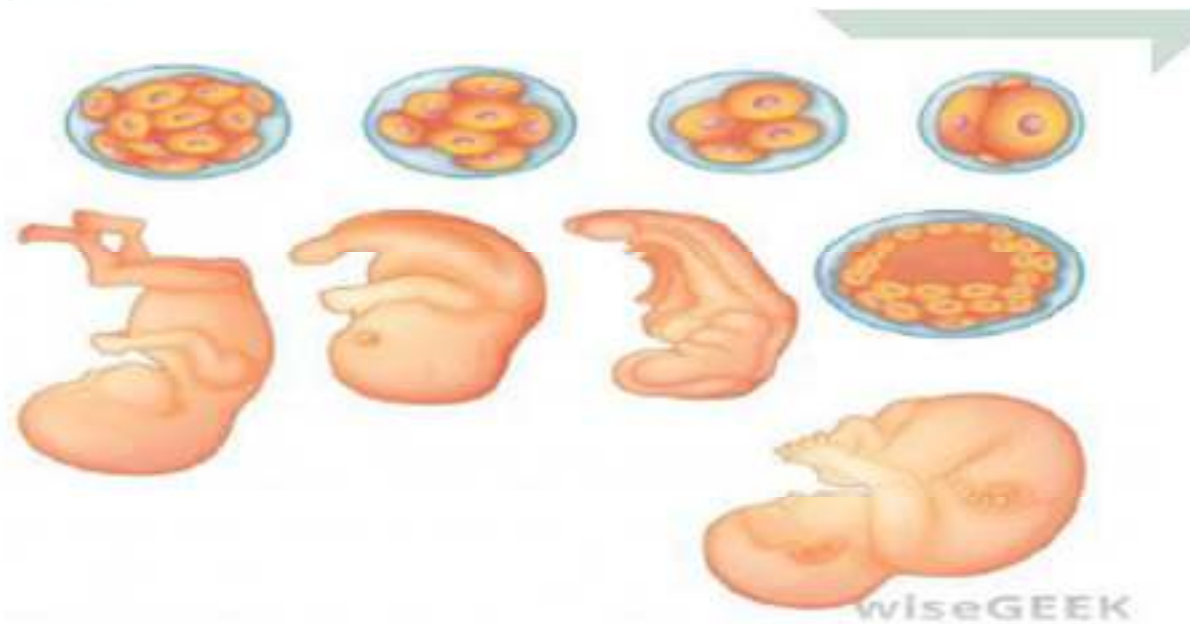
Embrio adalah proses pembentukan embrio multiseluler dari zigot bersel tunggal.



Misal pada manusia, yaitu organisme yang berkembang biak secara seksual, ketika satu sel sperma membuahi ovum, hasilnya adalah satu sel yang disebut zigot yang memiliki seluruh DNA dari kedua orang tuanya.

Dalam tumbuhan, hewan, dan beberapa protista, zigot akan mulai membelah untuk menghasilkan organisme multisel. Hasil dari proses ini disebut embrio.

Pada manusia, terbentuk embrio (*mudhghah*) antara umur 3-5 minggu masa kehamilan dan sudah tampak rancangan bentuk alat-alat tubuh.¹



Perkembangan embrio pada manusia.

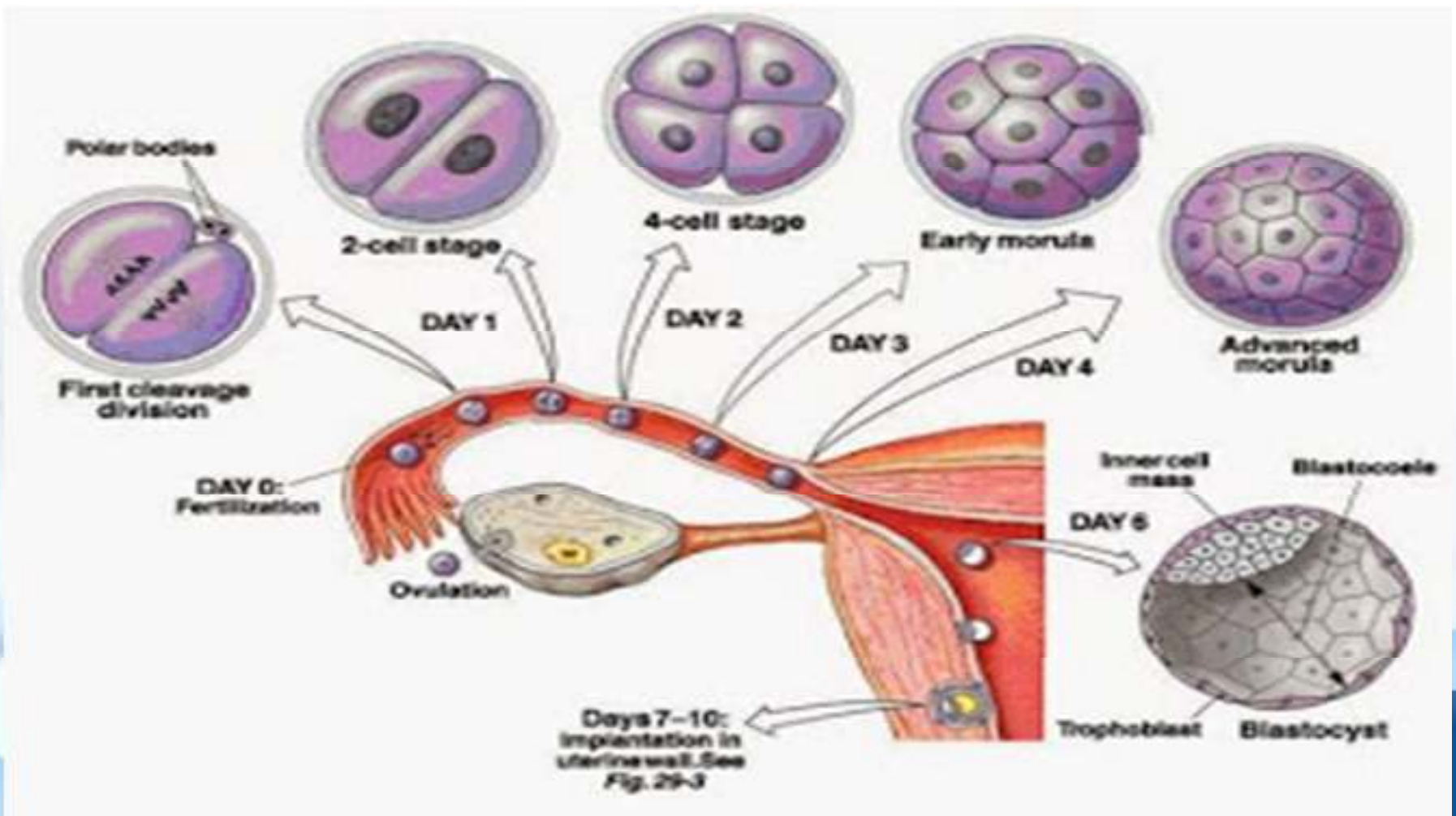
Pertumbuhan dan Perkembangan Embrio Manusia

Manusia terbentuk diawali oleh pertemuan sebuah sel telur (ovum) dengan sebuah sel sperma (spermatozoa). Pertemuan ini menghasilkan noktah yang disebut zigot.

Di dalam perut ibu, zigot lama-kelamaan akan tumbuh berkembang menjadi janin.

Pada manusia, proses pertumbuhan janin di dalam perut ibu dibagi menjadi tiga tahap, yaitu pertumbuhan janin trimester pertama, trimester kedua, dan trimester ketiga. Satu trimester itu adalah selama 13 minggu atau kurang lebih tiga bulan.

OVULASI – FERTILISASI DAN IMPLANTASI



Usia gestasi adalah lamanya kehamilan dihitung sejak hari pertama haid terakhir (sebelum ovulasi dan fertilisasi).

Sejak fertilisasi sampai usia gestasi 10 minggu (8 minggu pasca konsepsi) , hasil konsepsi disebut embrio (mudigah) dan dari 10 minggu sampai lahir disebut fetus (janin)

PERKEMBANGAN FOLIKEL DAN OVULASI

Sel – sel germinal primitif terdapat dalam embrio perempuan pada akhir minggu ke III kehidupan intra uterin. Jumlah sel-sel germinal dalam ovarium janin perempuan mencapai jumlah puncak sekitar 7 juta pada usia 5 bulan.

Setelah itu, terjadi degenerasi sehingga jumlahnya mencapai 2 juta oosit primer saat neonatus dan sebelum pubertas hanya tersisa sebanyak 300.000 – 400.000 menjelang pubertas anak perempuan.

Oosit primer memiliki jumlah **kromosom diploid** (46, XX) yang tertahan pada profase **meiosis II**.

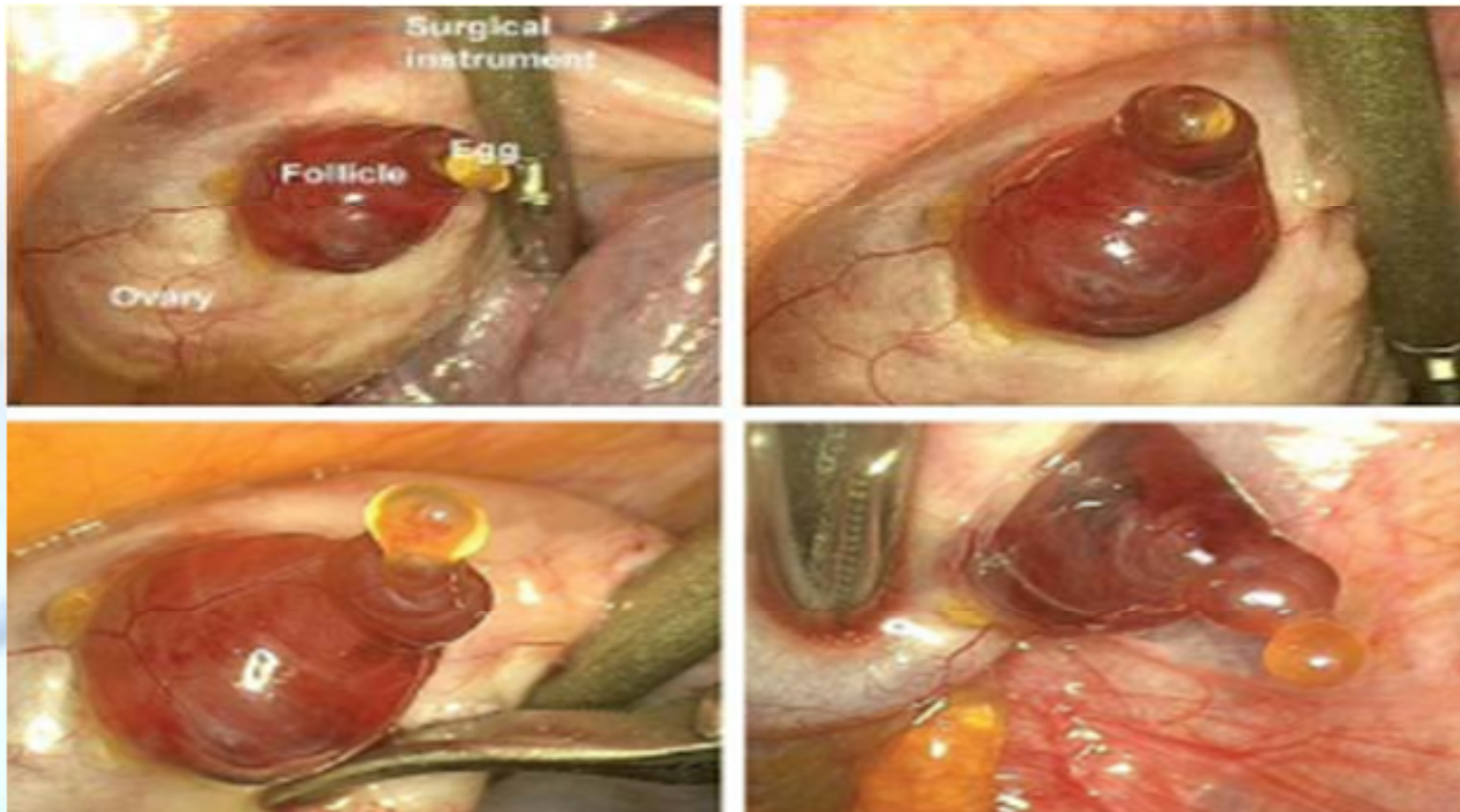
Dengan selesainya meiosis I , selama fase folikuler siklus menstruasi, sejumlah oosit primer mengalami proses pematangan dibawah pengaruh hormon FSH – *Follicle Stimulating Hormon*.

Peristiwa ini menyebabkan terbentuknya oosit sekunder dengan jumlah **kromosom haploid** (23,X) dan penonjolan "*polar body*" I.

Folikel yang sudah matang dikenal dengan nama **follicle d'graaf**.

Selanjutnya oosit sekunder masuk proses meiosis II dan kemudian tertahan pada metafase. Pemilihan folikel dominan tunggal terjadi selama periode ini.

Lonjakan hormon LH – Luteinizing Hormon pada pertengahan siklus menyebabkan terjadinya **ovulasi** dan **penonjolan oosit sekunder** kedalam rongga perut.



FERTILISASI

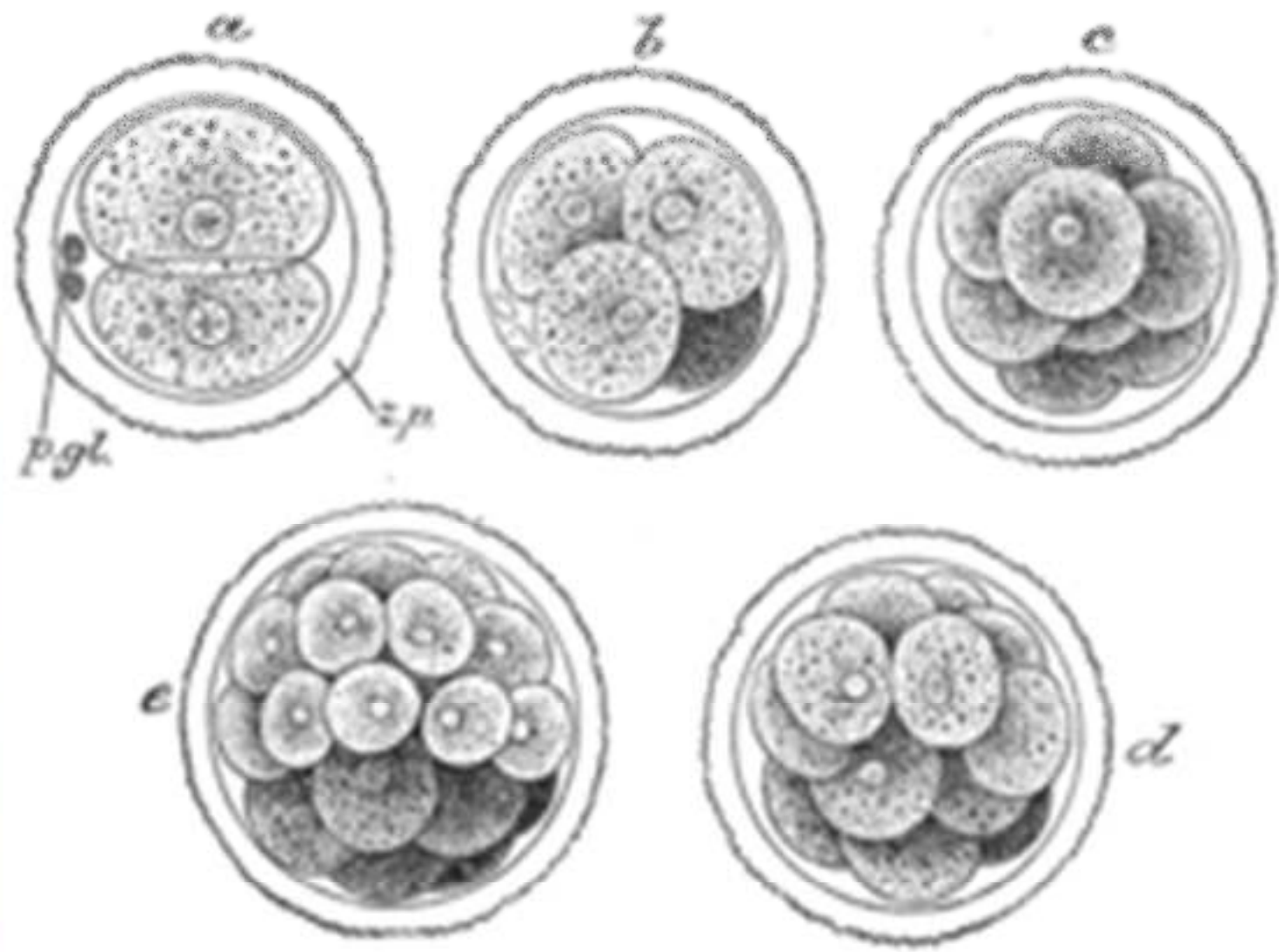
Fertilisasi ovum yang telah matang oleh spermatozoa tunggal (23,X atau 23,Y) berlangsung di **tuba falopii** dalam beberapa jam pasca ovulasi. dengan demikian maka komposisi genetik spermatozoa akan menentukan gender konseptus.

Fertilisasi berperan sebagai pemicu bagi oosit sekunder untuk menyelesaikan proses **meiosis II**. pronukleus laki-laki dan perempuan (masing-masing **haploid**) menyatu untuk membentuk **zygote** yang memiliki jumlah kromosom **diploid**.

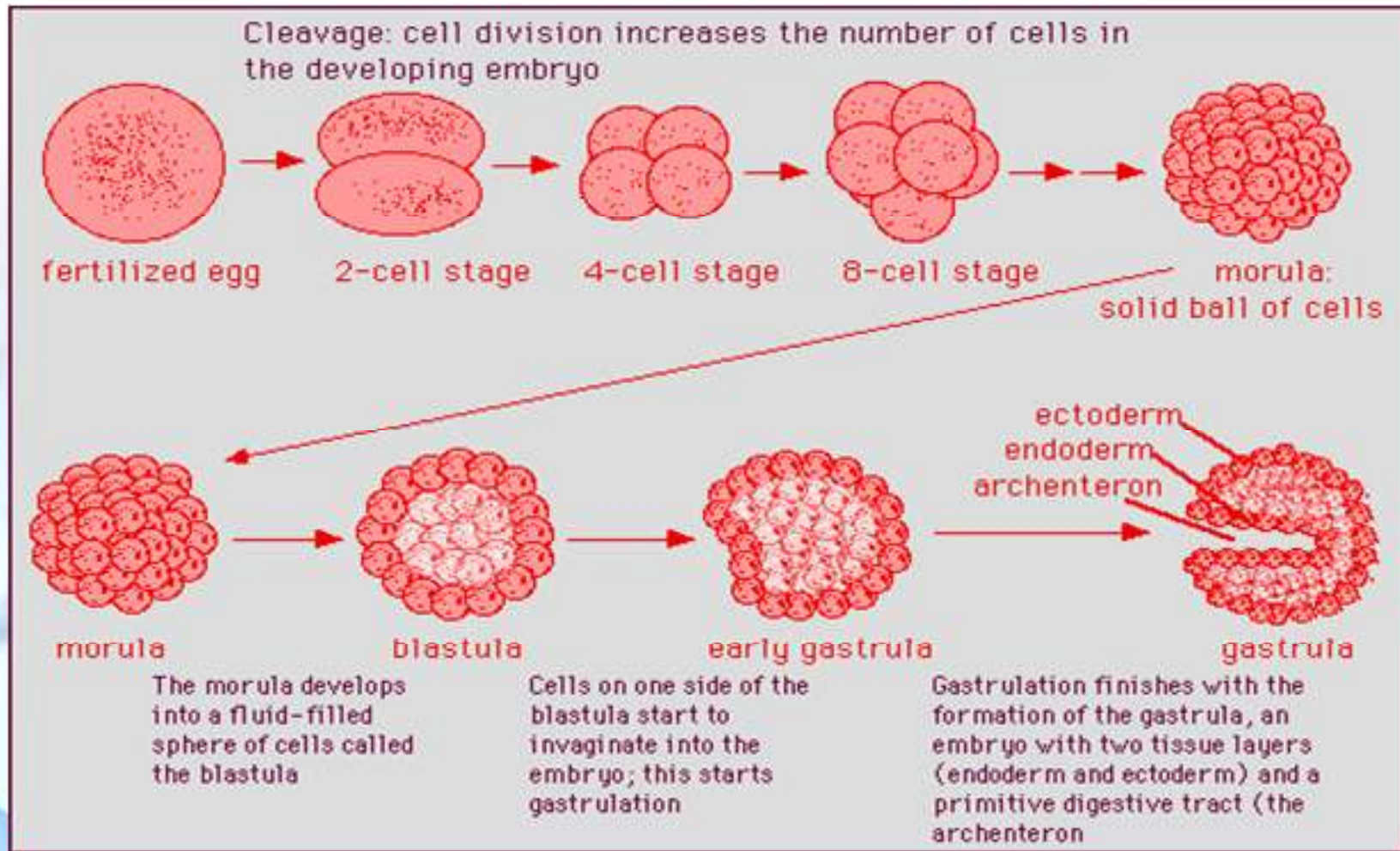
PERKEMBANGAN EMBRIO SEBELUM IMPLANTASI

Pembelahan mitotik pada zygote (dikenal sebagai segmentasi atau pembelahan) akan menghasilkan dua sel anak yang disebut **blastomere**.

Pembelahan awal menghasilkan tahap "dua sel" yang selanjutnya menghasilkan tahap "empat sel" dan tahap "delapan sel". Pembelahan semacam ini terus berlangsung selama embrio berada dalam tuba falopii. Selanjutnya terbentuklah bola sel padat yang disebut **morula**.



Tahap perkembangan Emrio



Morula

Morula: suatu bentukan sel seperti bola akibat pembelahan sel terus menerus.

Keberadaan antara satu sel dengan sel lainnya rapat.

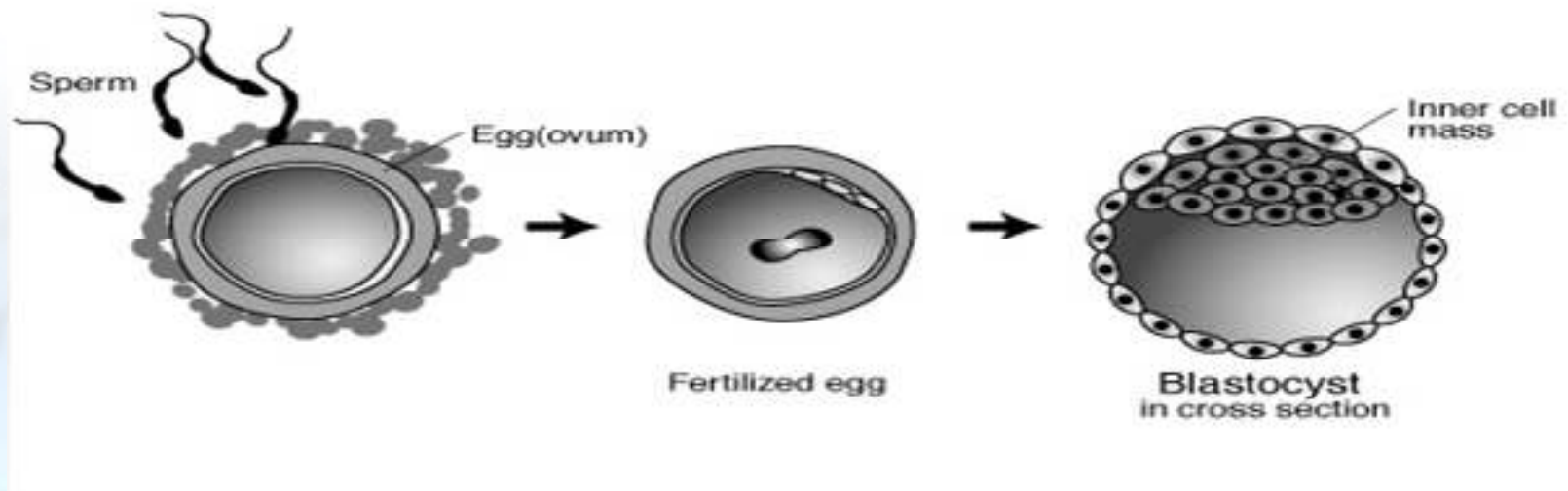
Blastula

- Blastula: bentuk lanjutan dari morula yang terus mengalami pembelahan. Bentuk blastula ditandai dengan mulai adanya perubahan sel dengan mengadakan pelekukan yang tidak beraturan.

Gastrula

- Gastrula: berasal dari kata gastru atau gaster (lambung), karena pada tingkat ini terbentuk rongga bakal saluran pencernaan.
- Gastrula adalah bentuk lanjutan dari blastula yang pelekukan tubuhnya semakin nyata dan mempunyai lapisan dinding tubuh embrio serta rongga tubuh.

Morula memasuki uterus pada hari ke 3 – 4 pasca fertilisasi. Akumulasi cairan diantara blastomere menyebabkan terbentuknya rongga berisi cairan yang mengubah bentuk morula menjadi **blastokis**



Sekelompok sel padat berkumpul pada satu kutub blastokis dan dinamakan **"inner cell mass"** yang kelak akan menghasilkan embrio. Pinggiran luar blastokis membentuk **"sel trofoektoderm"** yang kelak akan menjadi plasenta.

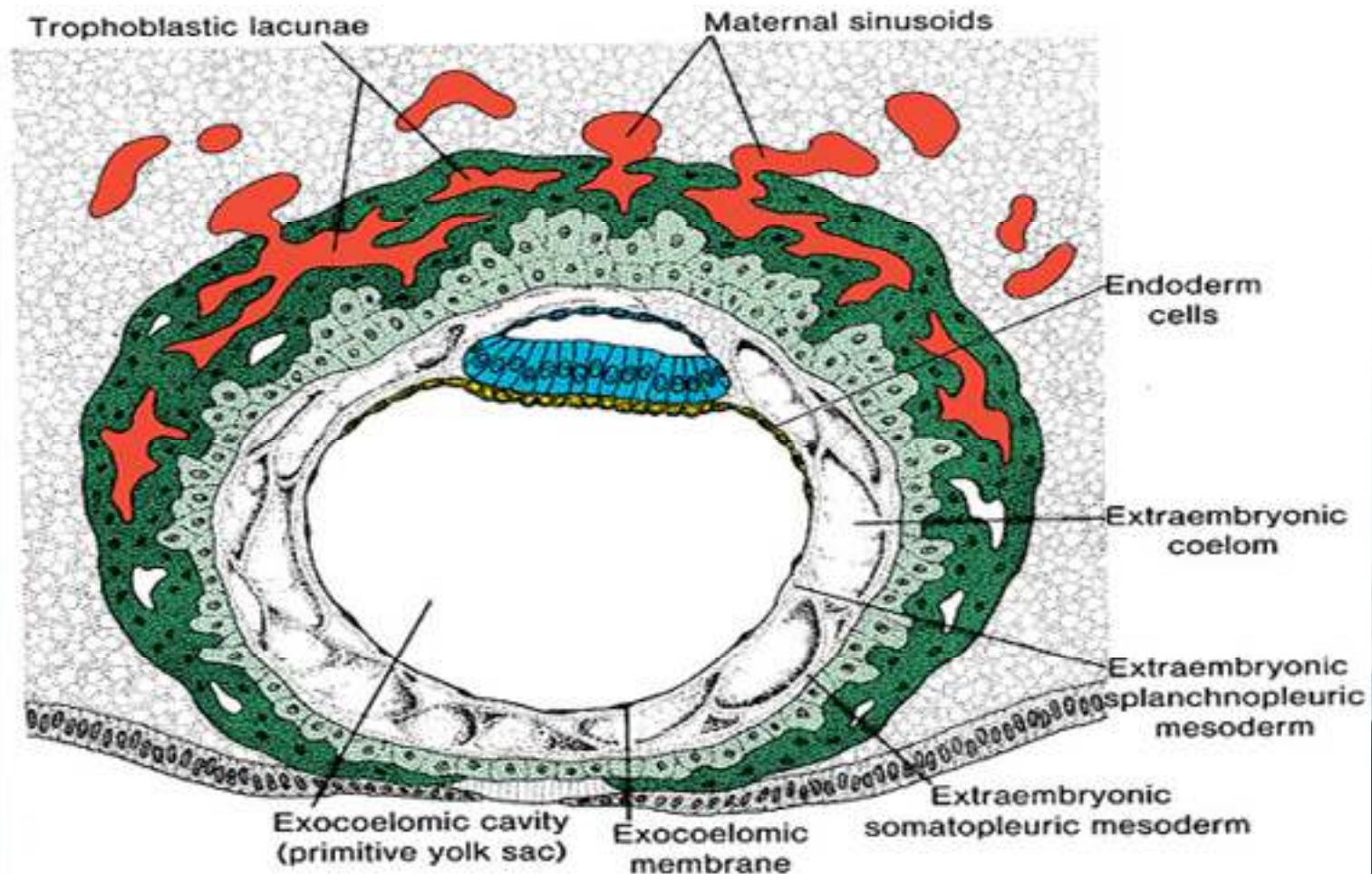
IMPLANTASI

Implantasi biasanya terjadi di uterus bagian atas dan lebih sering pada dinding posterior.

Sebelum peristiwa implantasi, kumpulan sel yang mengelilingi blastokis (zona pellucida) menghilang dan kemudian blastokista menempel pada endometrium. Peristiwa ini disebut **aposisi**.

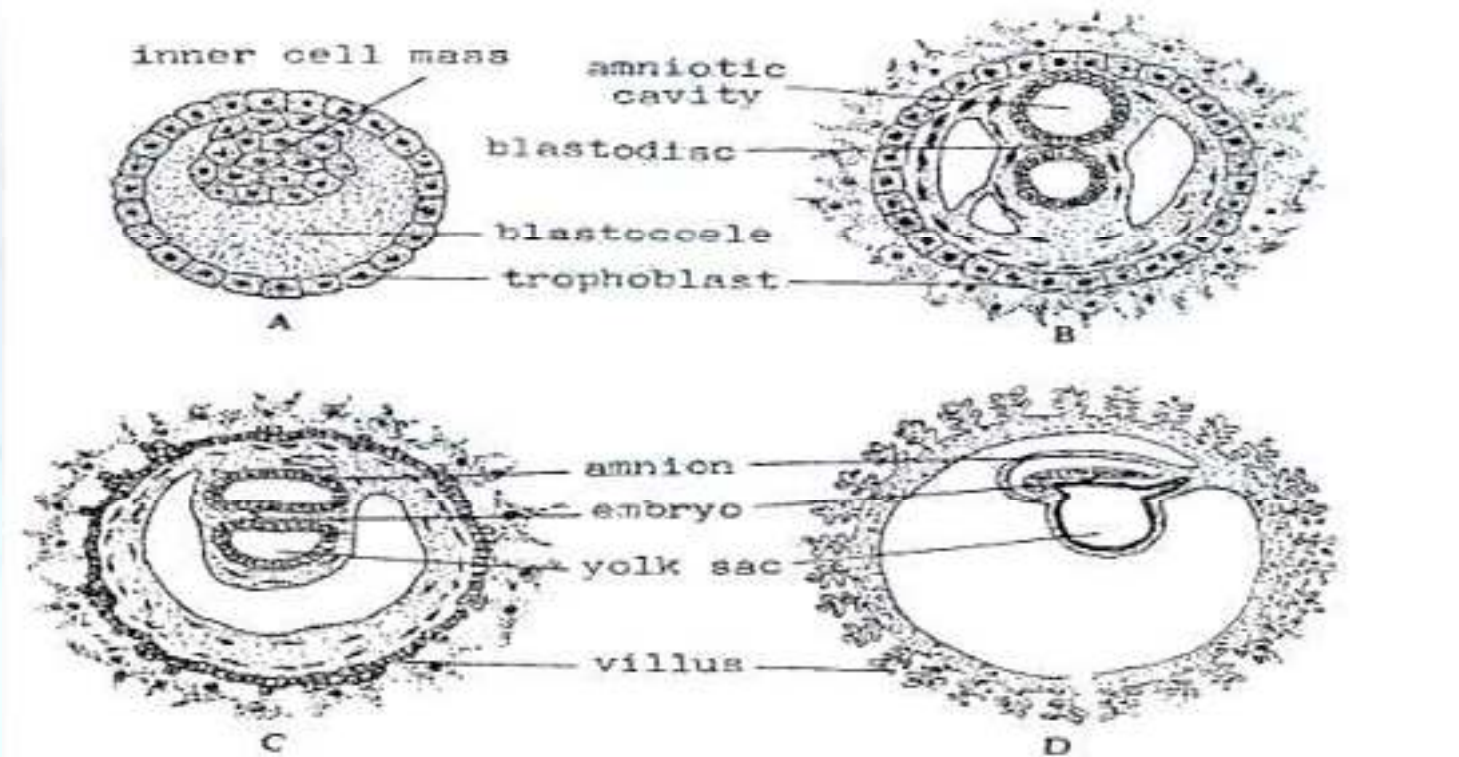
Blastokista kemudian menginvasi endometrium.
Implantasi selesai pada hari ke 24 – 25 (10 – 11 hari pasca konsepsi)

PERKEMBANGAN AWAL EMBRIO DAN JANIN



PERKEMBANGAN EMBRIO SETELAH IMPLANTASI

Pada hari ke 24 – 25 , lempeng embrionik berbentuk bilaminar (dua lapis) terdiri dari ektoderm dan endoderm



Proliferasi seluler lempeng embrionik selanjutnya akan menyebabkan penebalan di garis tengah yang dikenal sebagai "*primitive streak*". sel kemudian menyebar ke lateral dari "*primitive streak*" diantara ekto dan endoderm untuk membentuk **mesoderm**. Peristiwa ini selanjutnya akan menghasilkan lempeng embrionik tiga lapis.

Ketiga lapisan germinal ini akan menghasilkan semua organ embrio , sistem saraf dan epidermis berikut derivatnya :

Ektoderm : *lensa mata, rambut*

Endoderm : *saluran gastrointestinal, pankreas, hepar dan tiroid*

Mesoderm : *tulang rangka, dermis, sistem vaskular dan urogenital*

Embrio di dalam rahim dilindungi selaput pembungkus:

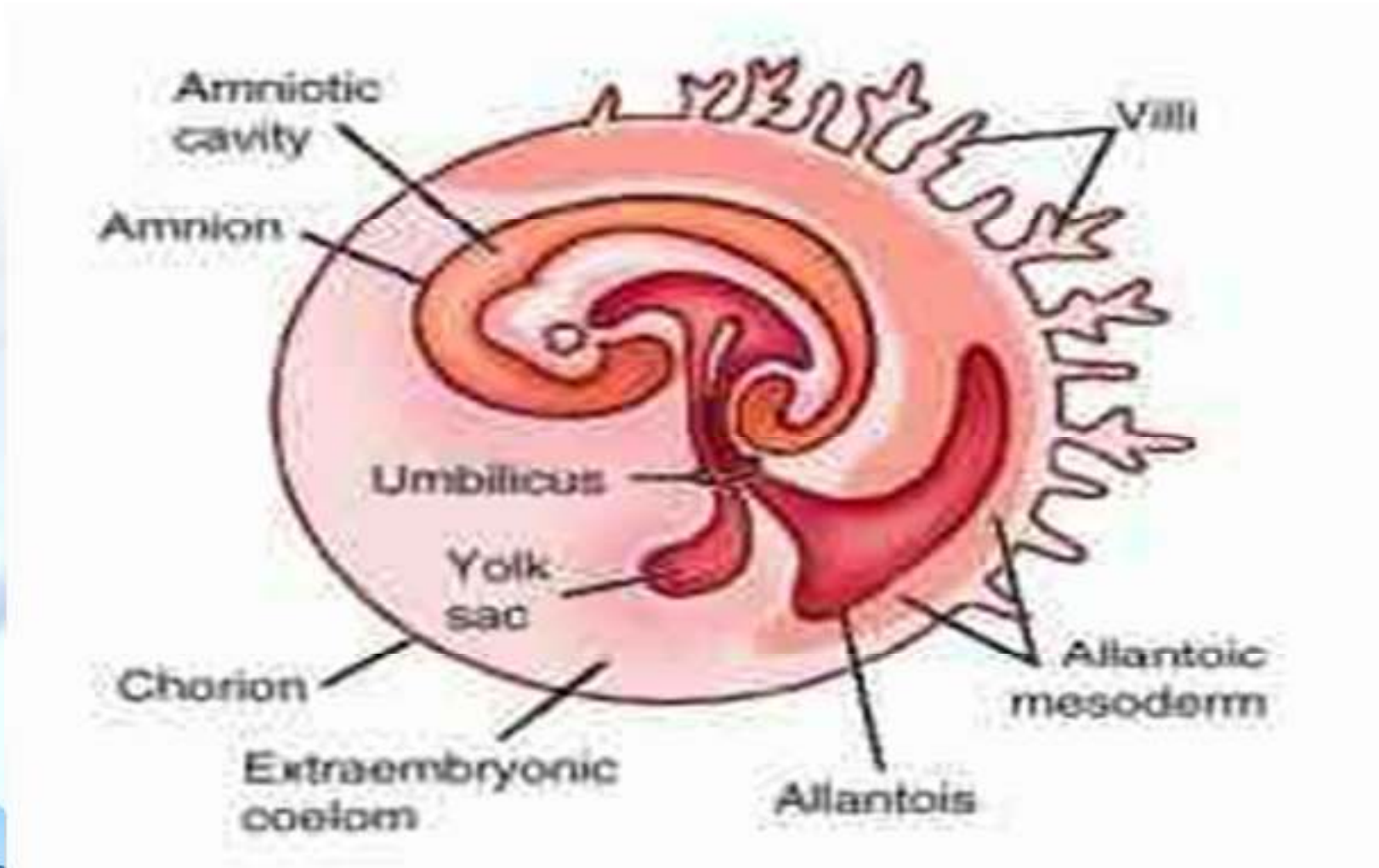
1. Amnion, merupakan selaput yang membatasi ruangan tempat terdapatnya embrio. Dinding amnion mengeluarkan getah berupa air ketuban yang berguna untuk menjaga embrio agar tetap basah dan menahan goncangan.

2. Korion, merupakan suatu selaput yang berada di sebelah luar amnion. Korion dan alantois akan tumbuh membentuk jonjot pembuluh darah yang berhubungan dengan peredaran darah induknya melalui plasenta.

3. Sakus vitellinus (kantong kuning telur) terletak di antara amnion dan plasenta. Sakus vitelinus merupakan pemunculan sel-sel dan pembuluh darah yang pertama.

4. Alantois terletak di dalam tali pusat. Alantois berfungsi untuk respirasi, saluran makanan, dan ekskresi. Waktu embrio berkembang, jaringan epitelnya menghilang dan tinggal pembuluh darah yang berfungsi sebagai penghubung embrio dan plasenta.

Selaput Pembungkus Embrio



Fertilization

1-week conceptus

2-week conceptus

3-week embryo

4-week embryo

5-week embryo

6-week embryo

7-week embryo

8-week embryo

9-week fetus

12-week fetus

FERTILISASI



Reproduksi adalah kemampuan makhluk hidup untuk menghasilkan keturunan. Tujuan reproduksi yaitu agar keberadaan suatu jenis makhluk hidup tidak punah. Manusia sebagai makhluk hidup yang tingkatannya paling tinggi tentunya memiliki kemampuan bereproduksi. **Reproduksi** pada manusia terjadi secara **seksual** dimana melibatkan penyatuan dua sel kelamin.

Tahap awal dari reproduksi yang dilakukan secara seksual adalah pembuatan sel kelamin (gamet) yang dikenal dengan **gametogenesis**. **Gametogenesis** merupakan suatu cara yang erat hubungannya dengan pembelahan meiosis yang berfungsi untuk mempersiapkan sel kelamin yang berguna untuk menjaga kelangsungan hidup.

•Pembentukan sel kelamin jantan (sperma) di dalam tubulus seminiferus testis.

•ketika masa pubertas, Sel-sel kecambah (germinal) primordial testis berkembang menjadin spermatogonium (jamaknya= spermatogonia) secara mitosis.

•Masing-masing spermatogonium akan berkembang menjadi 2 spermatosit primer.

1 sel Spermatosit primer mengalami meiosis pertama menjadi 2 sel spermatosit sekunder

•lalu meiosis kedua dialami oleh kedua spermatosit sekunder dan menghasilkan 4 spermatid (2 spermatid)

❖spermatid berdiferensiasi menjadi spermatozoa.

❖Hasil akhir dari spermatogenesis adalah spermatozoa yang haploid (n).

HORMON YANG TERLIBAT SPERMATOGENESIS

- ❖ Testosteron : dihasilkan oleh testis tepatnya sel Leydig. bertanggung jawab pada pembentukan spermatozoa sekunder.
- ❖ GnRH : Hormon ini dihasilkan oleh hipotalamus, yang berfungsi untuk merangsang hipofisis atau pituitari bagian anterior untuk mengeluarkan FSH dan LH.
- ❖ LH (Luteinizing Hormone) : disekresikan oleh kelenjar hipofisis bagian anterior. Hormon ini berfungsi untuk merangsang sel-sel Leydig agar mensekresikan hormone testosterone .
- ❖ FSH (Follicle Stimulating Hormone) : disekresikan oleh kelenjar hipofisis bagian anterior, berfungsi untuk mempengaruhi dan merangsang perkembangan tubulus seminiferus dan sel sertoli untuk menghasilkan ABP yang berfungsi untuk mengikat estrogen dan testosterone dan membawa kedua hormone tersebut ke dalam cairan tubulus seminiferus, jadi ABP juga berfungsi memacu pembentukan sperma. FSH pada khususnya berfungsi pada pembentukan spermatid menjadi spermatozoa.
- ❖ Estrogen : dihasilkan oleh sel-sel sertoli, berfungsi untuk pematangan sperma.

HORMON YANG TERLIBAT OOGENESIS

Kelenjar hipofisis menghasilkan **hormon FSH** yang merangsang pertumbuhan sel-sel folikel di sekeliling ovum. Ovum yang matang diselubungi oleh sel-sel folikel yang disebut Folikel de Graaf.

Folikel de Graaf menghasilkan **hormon estrogen**. Hormon estrogen merangsang kelenjar hipofisis untuk mensekresikan **hormon LH**.

Hormon LH merangsang terjadinya ovulasi. Selanjutnya folikel yang sudah kosong dirangsang oleh LH untuk menjadi badan kuning atau korpus luteum.

Korpus luteum kemudian menghasilkan **hormon progesteron** yang berfungsi menghambat sekresi FSH dan LH. Kemudian korpus luteum mengecil dan hilang, sehingga akhirnya tidak membentuk progesteron lagi, akibatnya FSH mulai terbentuk kembali, proses oogenesis mulai kembali.

PERBEDAAN OOGENESIS DAN SPERMATOGENESIS

SITOKINESIS

- oogenesis mengalami pembelahan sitoplasma (sitokinesis) yang tidak sama, dengan pembagian yang paling banyak ada di oosit sekunder. Dan sitokinesis sperma menghasilkan pembelahan yang sama.

MASA PRODUKSI

- seorang laki-laki akan terus mengalami spermatogenesis hingga ia meninggal, sedangkan tidak dengan oogenesis, pada umur tertentu (umumnya >46 tahun) oogenesis sudah berhenti.

TAHAPAN PERKEMBANGAN SEL GAMET

- Oogenesis mempunyai periode istirahat yang panjang yaitu diantara kelahiran dan pubertas oosit primer mereplikasi DNA dan memasuki profase 1 meiosis, tetapi tidak berubah lebih lanjut kecuali diaktifkan oleh hormon. Ketika pubertas, FSH aktif dan oosit primer menyelesaikan meiosis pertamanya. Kemudian meiosis berhenti sekali lagi yaitu oosit sekunder yang dibebaskan selama ovulasi tidak menyelesaikan meiosis kedua kecuali bila bertemu sperma maka akan menjadi ovum. Sedangkan spermatogenesis, menghasilkan sperma dewasa dari sel prekursoranya dalam urutan yang tidak terhenti.

1. SIKLUS OVARIUM

. Fase folikuler yaitu fase saat folikel tumbuh dan mengeluarkan estrogen dalam jumlah yang semakin lama semakin banyak



ovulasi adalah keluarnya oosit sekunder dari dalam folikel,



fase luteal yaitu saat korpus luteum mensekresi estrogen dan progesteron.

2. SIKLUS MENSTRUASI

Menstruasi adalah luruhnya dinding endometrium karena oosit sekunder tidak dibuahi oleh spermatozoa disertai perdarahan pada vagina



proliferasi adalah fase dimana estrogen dari folikel yang sedang tumbuh merangsang penebalan endometrium oleh pembuluh darah



selama fase sekresi endometrium terus menebal dan perubahan endometrium ini memerlukan estrogen dan progesterone yang dihasilkan oleh korpus luteum setelah ovulasi.

Ada lima hormon yang berpengaruh dalam kedua siklus ini yang melibatkan umpan balik positif maupun umpan balik negatif. Hormon-hormon tersebut adalah :

- ❑ Hormon pembebas gonadotropin (GnRH) yang disekresikan oleh hipotalamus
- ❑ Hormon perangsang folikel (FSH) dan hormon luteinisasi (LH), dimana FSH dan LH dihasilkan oleh pituitari anterior
- ❑ Estrogen dan progesterone merupakan hormon kelamin betina yang disekresikan oleh ovarium.

Siklus demi siklus, pematangan dan pelepasan sel telur dari ovarium dipadukan dengan perubahan uterus sebagai tempat embrio menempel ketika sel telur dibuahi. Apabila tidak terjadi kehamilan maka menstruasi pun terjadi. Dan jika terjadi kehamilan, maka jumlah estrogen dan progesterone dipertahankan agar tetap tinggi sehingga endometrium tidak luruh.

Seorang perempuan antara umur 46-54 umumnya mengalami menopause. **Menopause** adalah berhentinya ovulasi dan menstruasi. Selama tahun-tahun tersebut, ovarium akan kehilangan responsivitasnya terhadap FSH dan LH dan menopause terjadi akibat penurunan estrogen oleh ovarium.

TERIMAKASIH...