



www.esaunggul.ac.id

Sistem Reproduksi Pada Hewan

Dr.Henny Saraswati, S.Si, M,Biomed

Kemampuan Akhir yang Diharapkan

- Mahasiswa dapat menjelaskan proses reproduksi pada hewan



Reproduksi

- Berkembang biak dan memperbanyak keturunan merupakan ciri makhluk hidup
- Perbanyak keturunan ini dilakukan melalui reproduksi



Reproduksi Aseksual dan Seksual

- Terdapat 2 jenis reproduksi pada hewan, yaitu :
 1. **Reproduksi aseksual** → pembentukan individu baru **tanpa** melalui pertemuan 2 gamet (sperma dan sel telur). Bisa melalui **pembelahan sel dan pertunasan**. Contoh hewan yang melakukan reproduksi aseksual adalah anemon laut dan
 2. **Reproduksi seksual** → pembentukan individu baru melalui pertemuan 2 gamet (sperma dan sel telur). Pertemuan ini akan menghasilkan zigot yang akan berkembang menjadi individu dewasa. Sebagian besar hewan melakukan reproduksi seksual



Anemon laut membelah diri



Hewan dengan reproduksi seksual

Reproduksi Seksual

- Reproduksi seksual dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu :
 1. **Fertilisasi (pembuahan) eksternal** → apabila gamet dilepaskan di air, kemudian fertilisasi terjadi di air
 2. **Fertilisasi internal** → apabila sperma dilepaskan di dalam tubuh individu betina melalui kopulasi, kemudian fertilisasi terjadi di dalam tubuh



Penggolongan hewan dengan reproduksi internal berdasarkan cara perkembangan embrionya

- **Ovipar** → vertebrata yang mengeluarkan embrionya keluar tubuh dan berkembang di luar tubuh.
- **Ovovivipar** → embrio akan tetap berada dalam tubuh induknya dengan sumber nutrisi dari kuning telur
- **Vivipar** → embrio tetap berada di dalam tubuh dengan mendapat nutrisi dari induknya, contoh manusia

Partenogenesis dan Hermafrodit

- **Partenogenesis** adalah reproduksi aseksual dimana sel telur akan berkembang menjadi individu baru tanpa dibuahi (difertilisasi) oleh sperma. Contohnya pada lebah.
- Apabila sel telur yang dihasilkan ratu lebah dibuahi oleh sperma maka akan menghasilkan lebah betina yang diploid
- Apabila sel telur tidak dibuahi oleh sperma maka akan dihasilkan lebah jantan yang haploid (*drone*)



Queen

Worker

Drone



Female



Male

Partenogenesis dan Hermafrodit

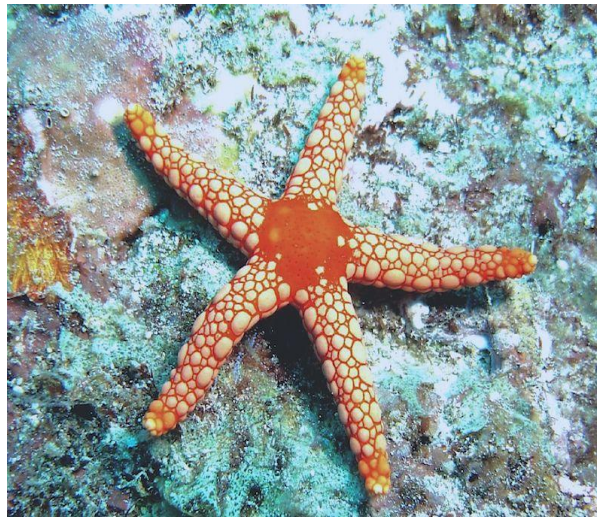
- **Hermafrodit** adalah suatu keadaan pada hewan dimana memiliki kedua jenis alat reproduksi (gonad), yaitu testis dan ovarium sekaligus
- Sebagian besar hewan hermafrodit tetap memerlukan pasangan untuk proses reproduksi
- Pada hermafrodit dapat terjadi pertukaran jenis kelamin, yaitu **protogini (betina menjadi jantan)** atau **protandri (jantan menjadi betina)**



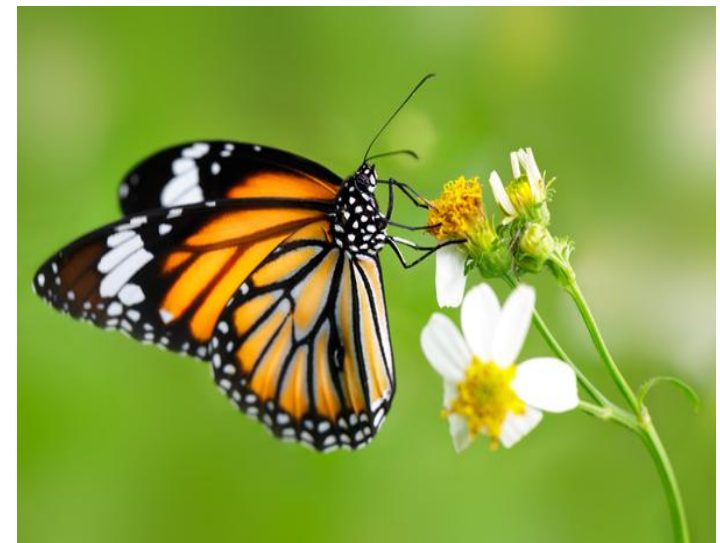
Ikan Hamlet Bass (genus *Hypoplectrus*) yang hermafrodit



Ikan wrasse kepala biru (*Thalassoma bifasciatum*) bersifat protogini



Reproduksi pada Hewan Invertebrata



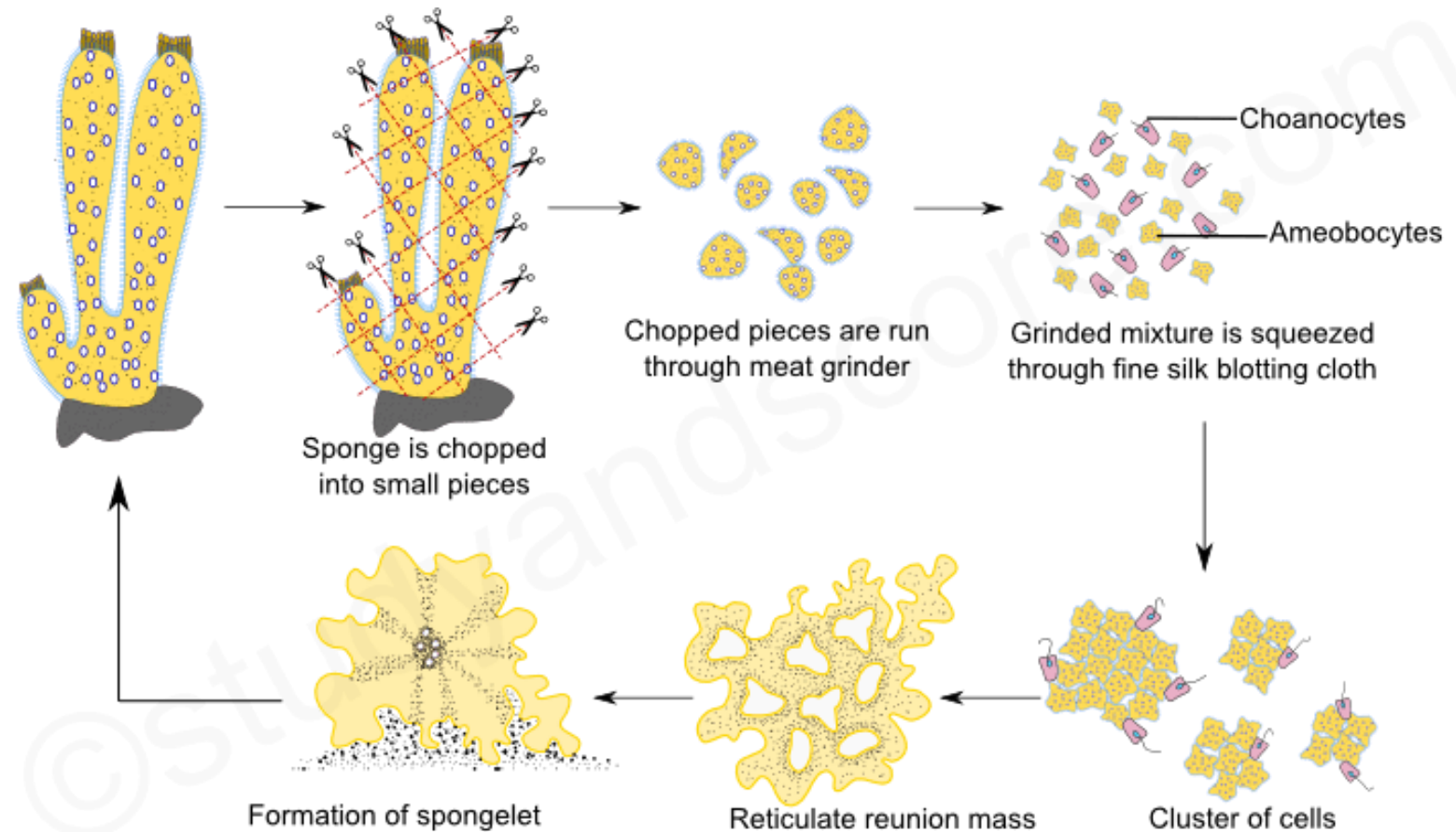
Reproduksi pada Porifera

- Spesies ini melakukan **reproduksi asexual** dan **seksual**
- Reproduksi asexual dilakukan **dengan cara regenerasi, pembelahan, pembentukan tunas, pembentukan *gemmule***
- Reproduksi seksual dengan **pembuahan sel telur oleh sperma**



Reproduksi Aseksual pada Porifera

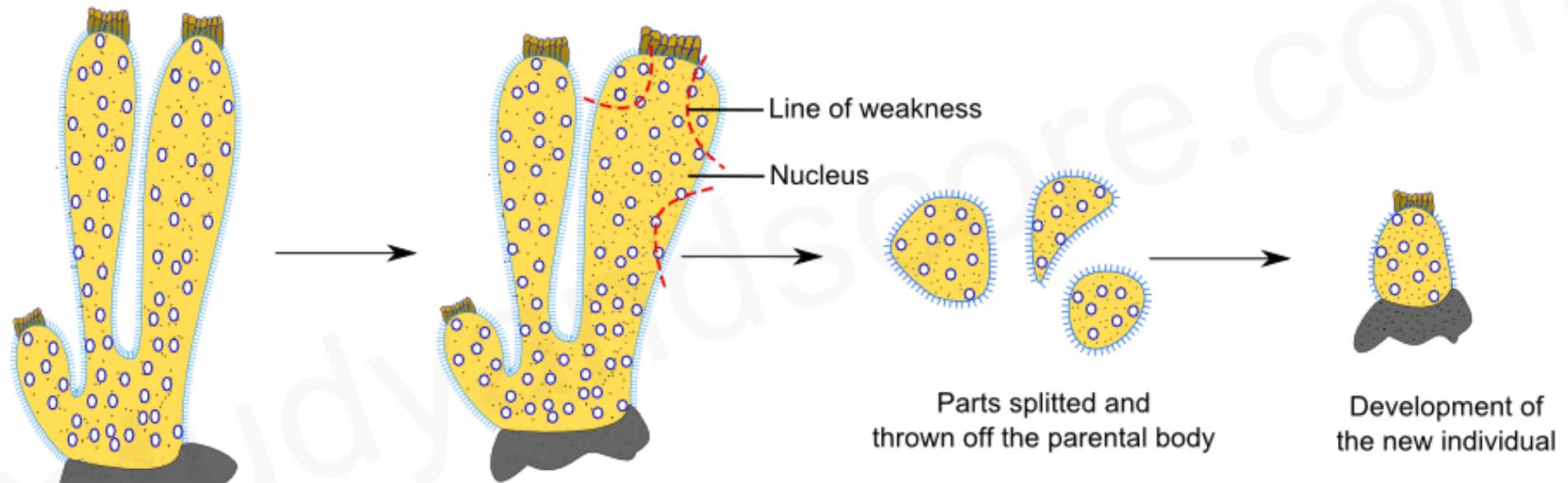
- Regenerasi



WILSON'S EXPERIMENT: REGENERATION OF SPONGES

Reproduksi Aseksual pada Porifera

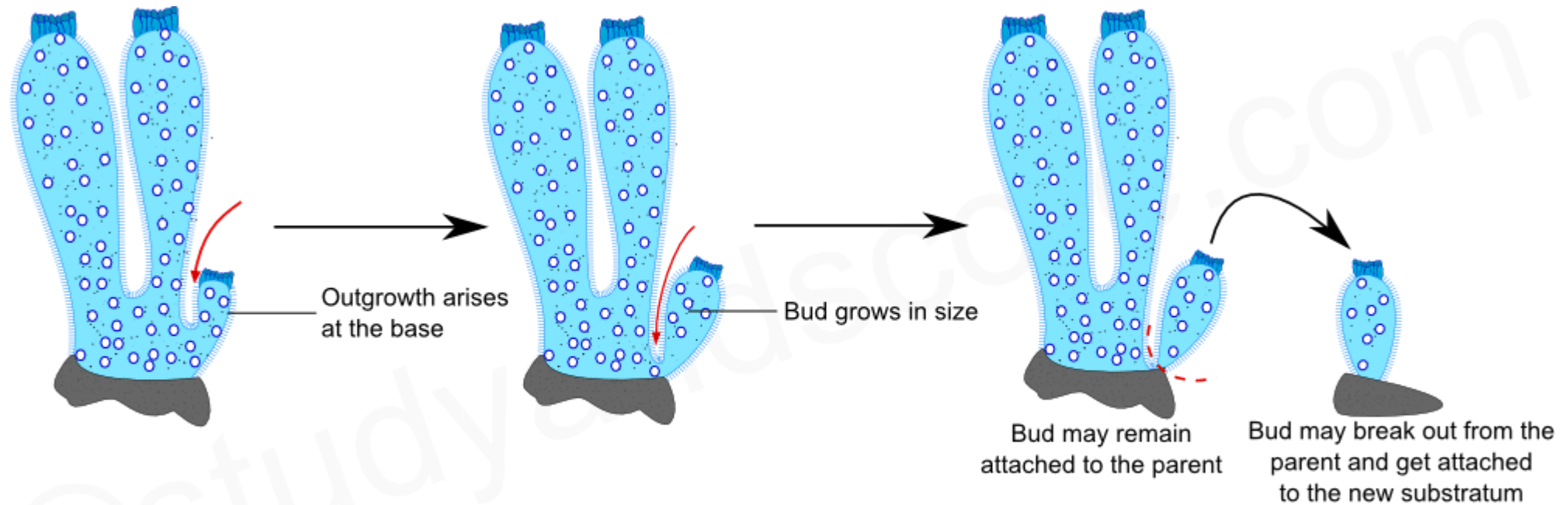
- Pembelahan



ASEXUAL REPRODUCTION: FISSION

Reproduksi Aseksual pada Porifera

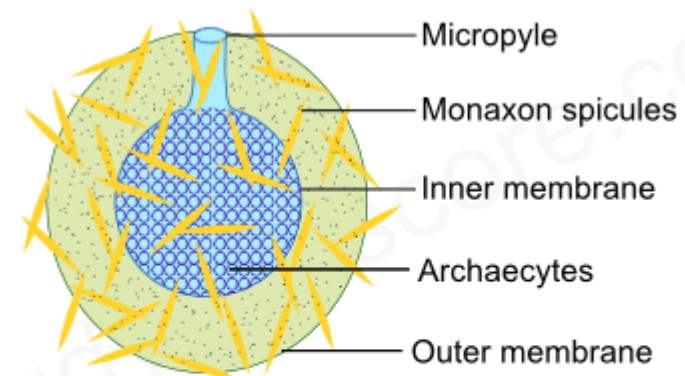
- Pembentukan tunas



ASEXUAL REPRODUCTION: BUDDING

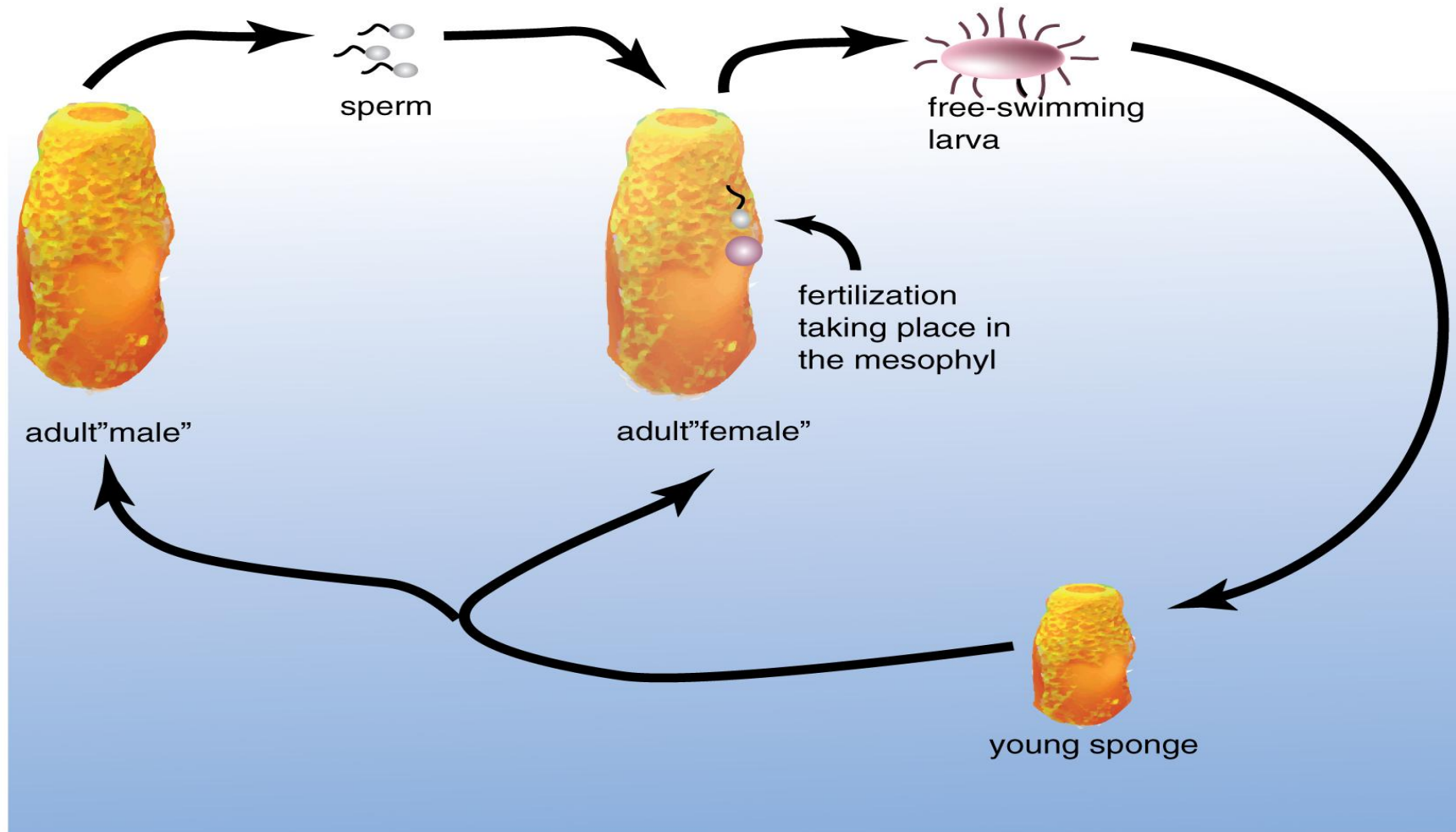
Reproduksi Aseksual pada Porifera

- Pembentukan *Gemmule*
- *Gemmule* adalah suatu bentuk porifera yang mampu bertahan pada kondisi lingkungan ekstrem
- Apabila kondisi lingkungan sudah memungkinkan, *gemmule* akan berubah menjadi porifera dewasa



ASEXUAL REPRODUCTION: GEMMULE FORMATION

Reproduksi Seksual pada Porifera



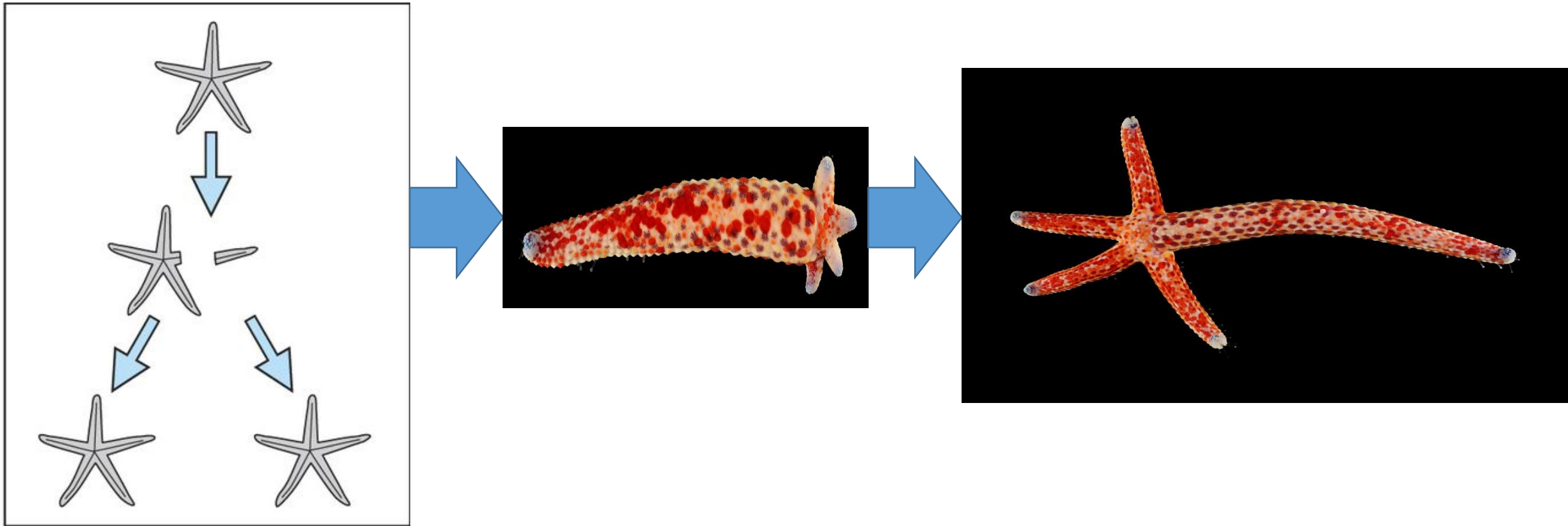
Reproduksi pada Echinodermata

- Termasuk didalamnya adalah bintang laut, landak laut, timun laut
- Reproduksi pada Echinodermata bisa terjadi secara **aseksual** (**pembelahan dan regenerasi jaringan**) maupun **seksual**



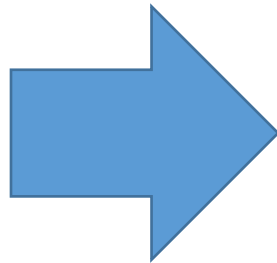
Fertilisasi Aseksual pada Echinodermata

- Proses pembelahan (*fission*)
- Pada bintang laut, akan “memutuskan/membelah” salah satu lengannya
- Lengan yang baru akan membentuk individu baru



Fertilisasi Aseksual pada Echinodermata

- Proses regenerasi
- Pada proses ini, lengan yang “terputus” akan membentuk jaringan baru sehingga akan terbentuk lengan kembali



Reproduksi pada Ubur-ubur

- Ubur-ubur termasuk dalam kelompok Cnidaria
- Terdapat 2 bentuk cnidaria, yaitu **polip dan medusa**
- Polip strukturnya menetap pada tempat tertentu
- Medusa berenang bebas
- Reproduksi dari Cnidaria adalah seksual dan aseksual

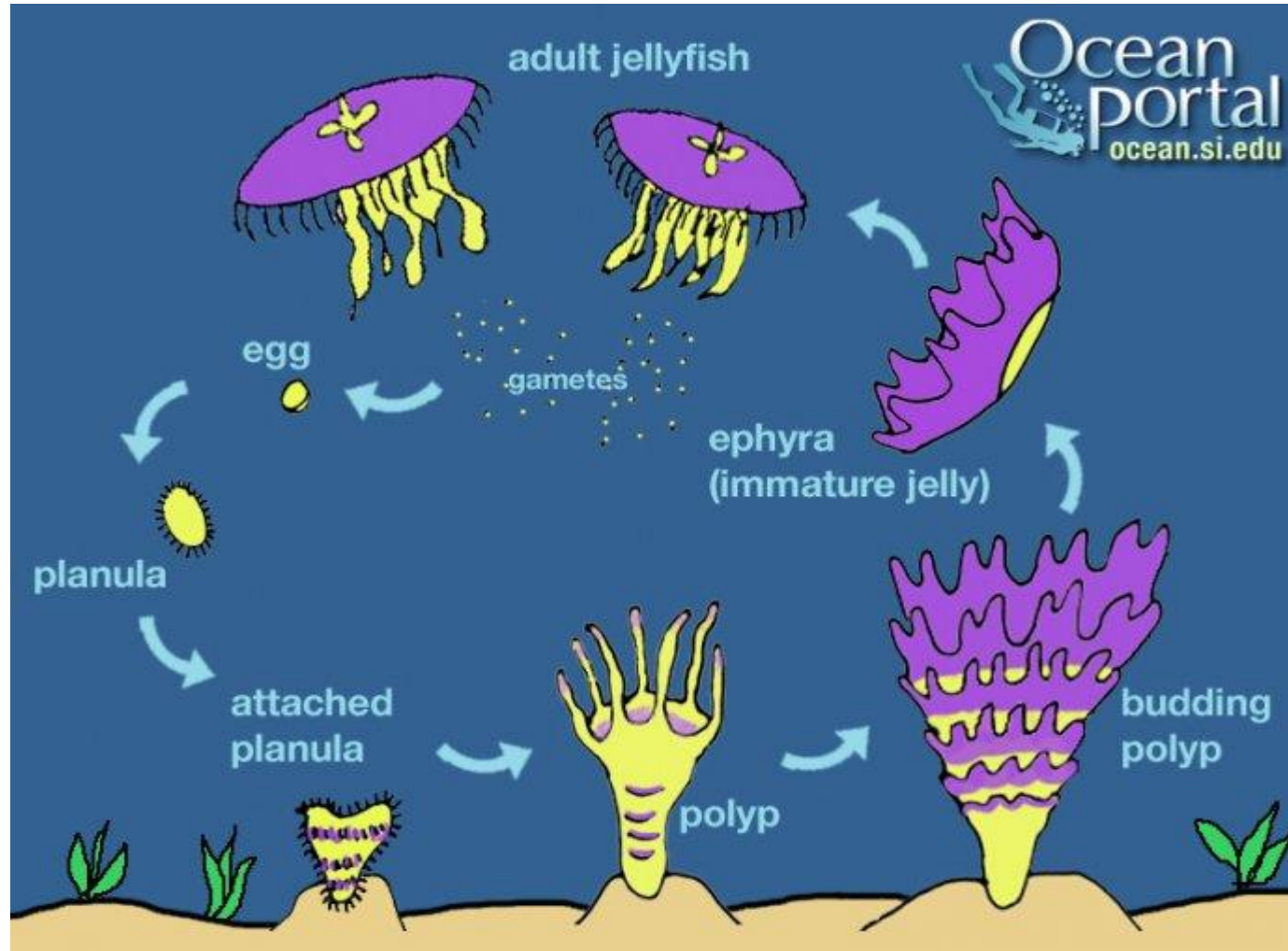


polip



medusa

Reproduksi seksual dan aseksual *Cnidaria*



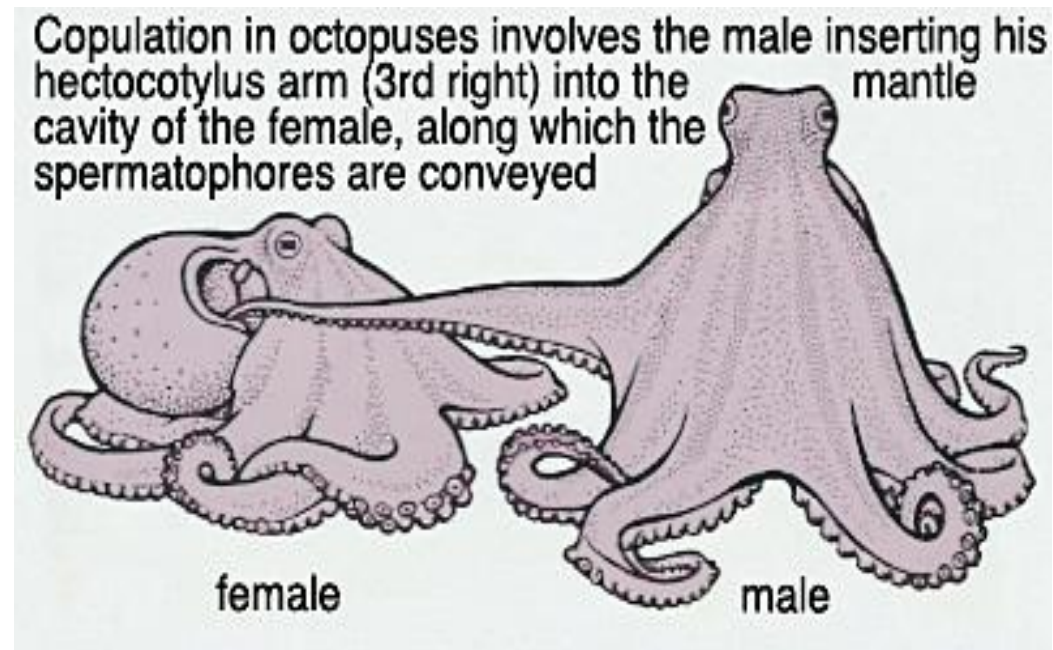
Reproduksi pada Moluska

- Proses fertilisasi sangat bervariasi, bisa **fertilisasi internal (pada gurita)**, **eksternal (sebagian besar cephalopoda)** dan **hermafrodit (pada siput)**
- Pada moluska hermafrodit, bisa terjadi fertilisasi sendiri (auto-fertilization) bisa juga dengan memberikan sperma kepada siput pasangannya



Fertilisasi Internal pada Moluska

- Sperma dari individu jantan akan terbungkus dalam spermatofor
- Lengan dari individu jantan akan memasukkan spermatofor ke dalam tubuh individu betina



Peletakan telur oleh gurita

- Hasil fertilisasi berupa telur akan diletakkan oleh induk pada tempat yang terlindung
- Untuk menghindari gangguan predator dan kondisi lingkungan



Reproduksi pada Annelida

- Termasuk dalam filum Annelida adalah cacing tanah dan lintah
- Bereproduksi secara **aseksual (pertunasan) dan seksual**



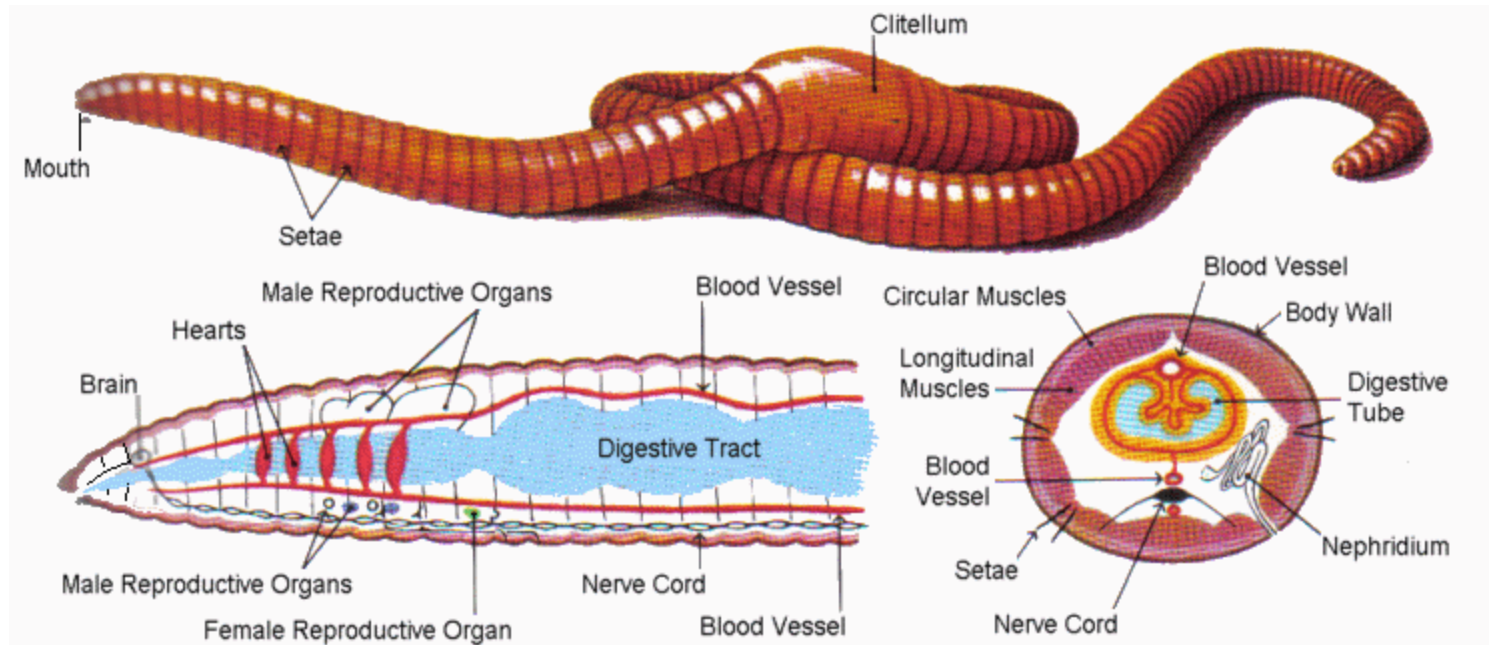
Reproduksi aseksual pada Annelida

- Pembentukan tunas
- Contohnya pada cacing tabung (*tube worm*)
- Individu ini akan membentuk tunas yang berkembang menjadi cacing dewasa

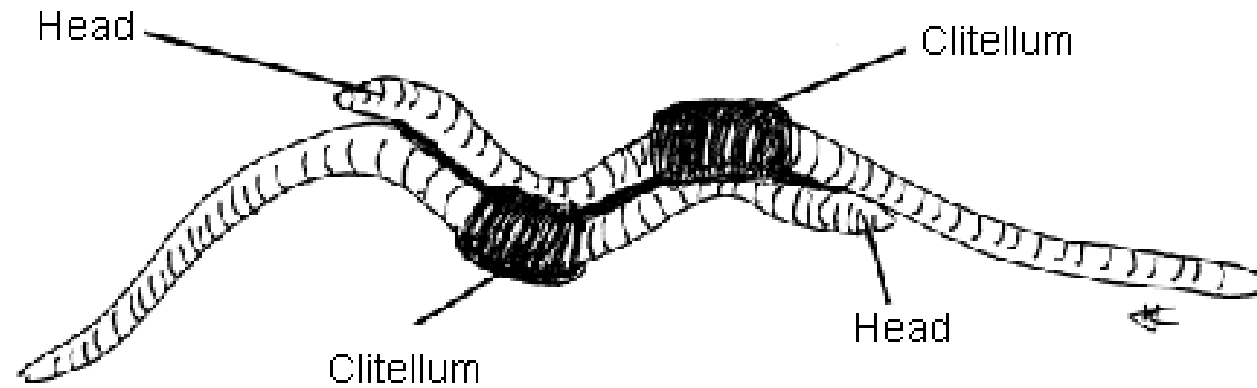


Reproduksi seksual pada Annelida

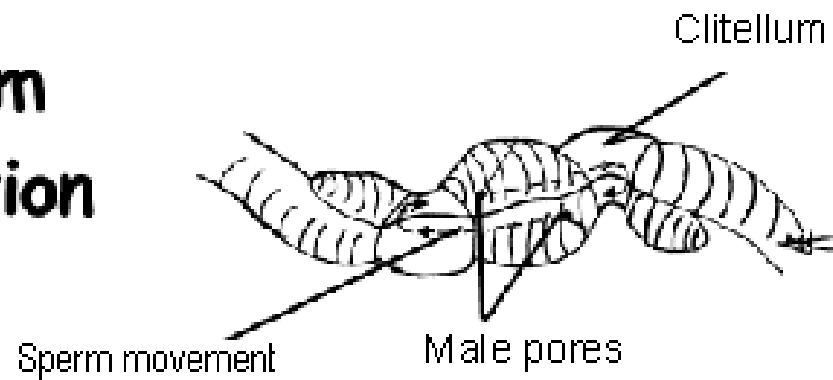
- Cacing tanah memiliki organ reproduksi hermafrodit
- Meskipun demikian untuk reproduksinya cacing akan membuahi pasangannya
- Sperma dari cacing yang satu akan membuahi cacing yang lain



Reproduksi seksual pada Annelida



Earthworm Reproduction

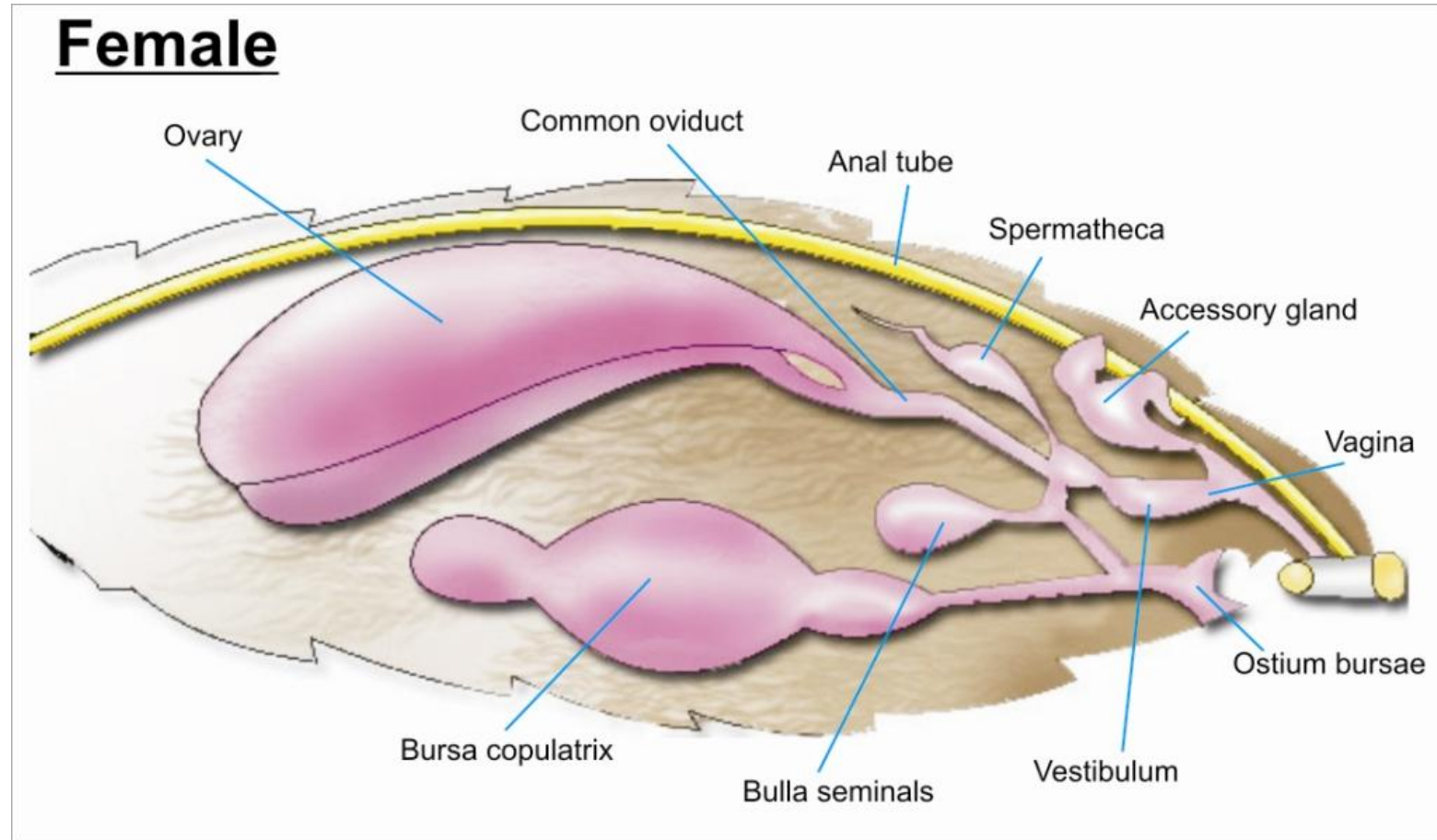


Sistem Reproduksi pada Insekta (serangga)

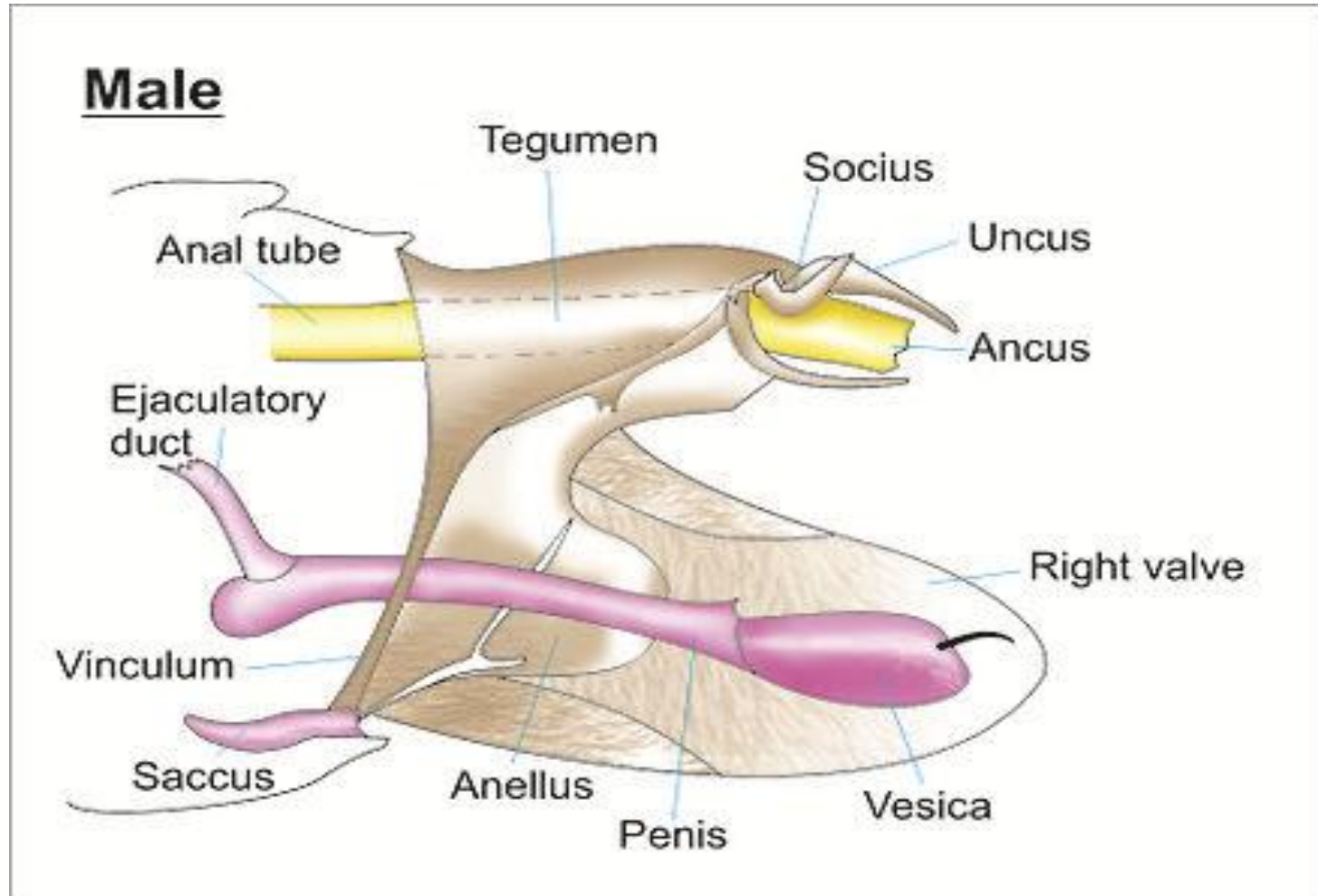
- Insekta berkembang biak secara seksual
- Serangga jantan akan menghasilkan sperma, sedangkan serangga betina menghasilkan sel telur
- Sel telur akan dibuahi oleh sel sperma dan membentuk individu baru



Anatomi alat reproduksi insekta betina

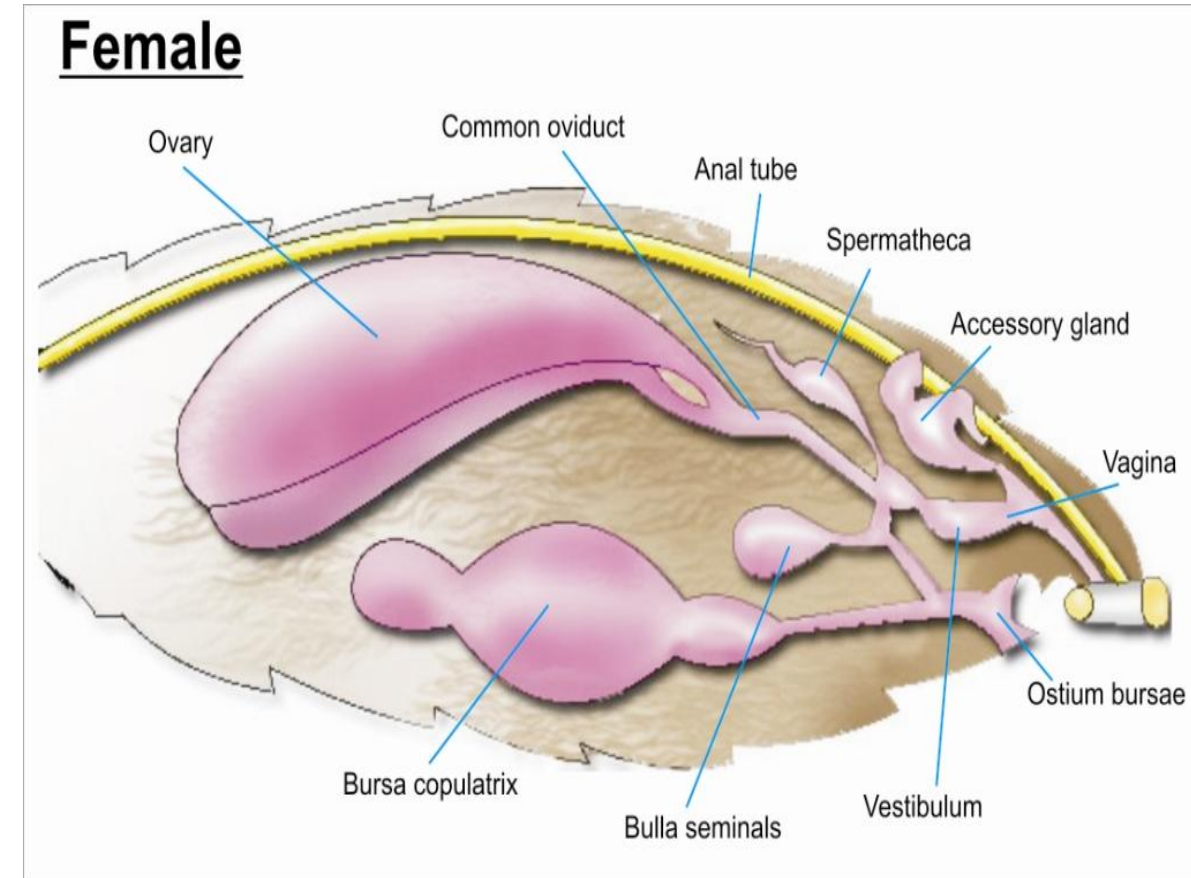


Anatomi alat reproduksi insekta jantan



Proses reproduksi insekta

- Sperma dari serangga akan masuk ke alat reproduksi serangga betina melalui proses kopulasi (perkawinan)
- Sperma dapat disimpan sementara pada *spermatheca*
- Sel telur akan dihasilkan oleh ovarium dan kemudian menuju ke oviduk (*oviduct*)
- Pembuahan sel telur oleh sperma terjadi di oviduk
- Hasil pembuahan (telur) akan dikeluarkan dari dalam tubuh induk ke lingkungan
- *Accessory gland* berfungsi untuk melindungi sperma dan sel telur



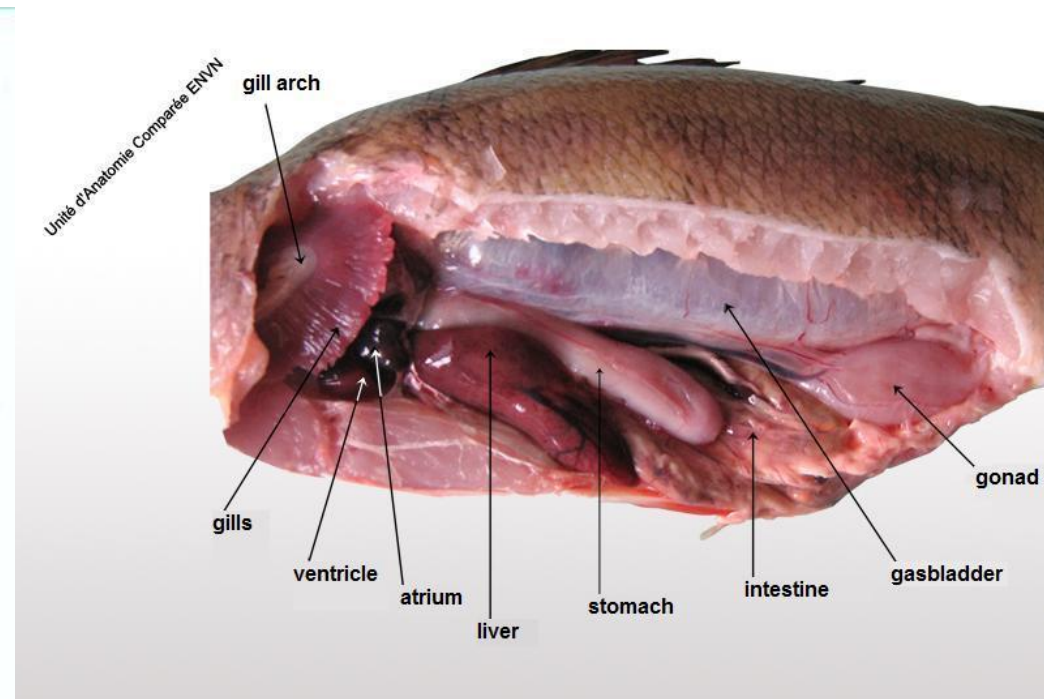
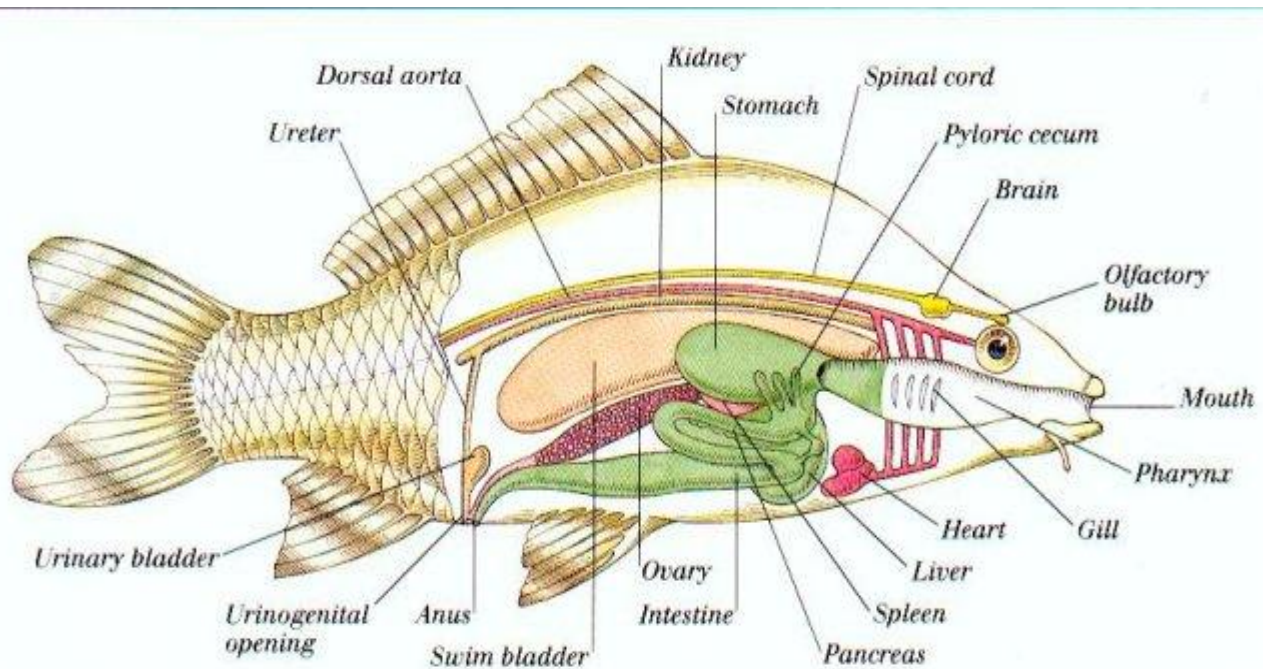


Reproduksi pada Hewan Vertebrata



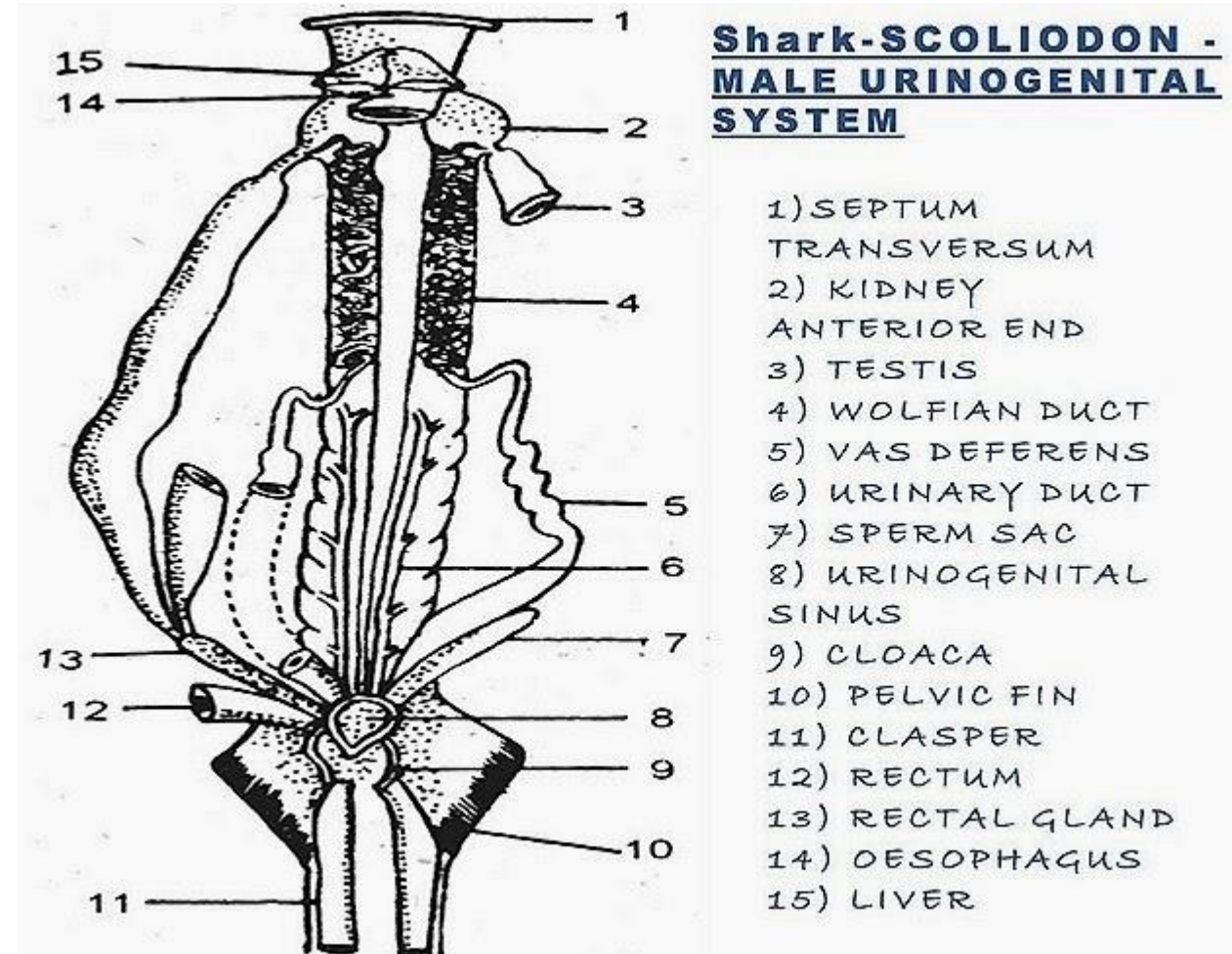
Alat Reproduksi pada Ikan

- Alat reproduksi pada ikan berupa **testis (ikan jantan)** dan **ovarium (ikan betina)** → disebut gonad
- Pembentukan sperma (spermatogenesis) terjadi di gonad
- Alat reproduksi berpasang-pasangan, misal sepasang testis



Anatomi alat reproduksi ikan jantan

Spermatogenesis terjadi di testis → sperma menuju ke vas deferens → keluar tubuh melalui saluran urogenital



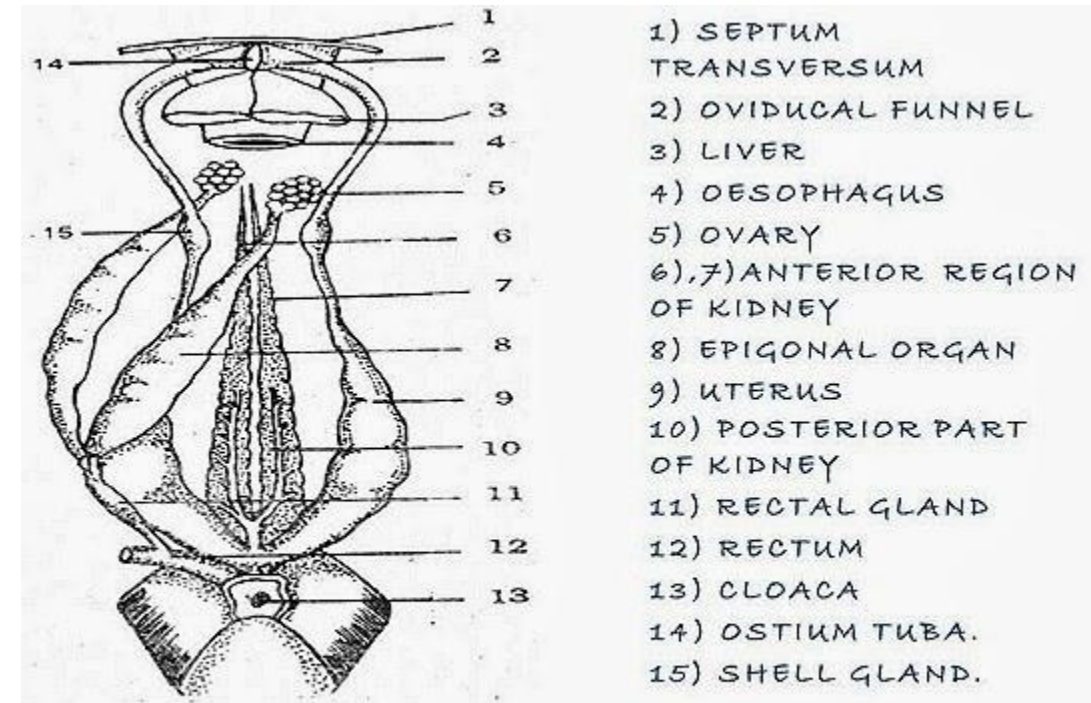
Anatomi alat reproduksi ikan betina

- **Fertilisasi internal**

Ovum (sel telur) akan dibentuk di ovarium
→ menuju ke oviduk (*oviducal funnel*) →
menuju ke uterus → embrio berkembang

- **Fertilisasi Eksternal**

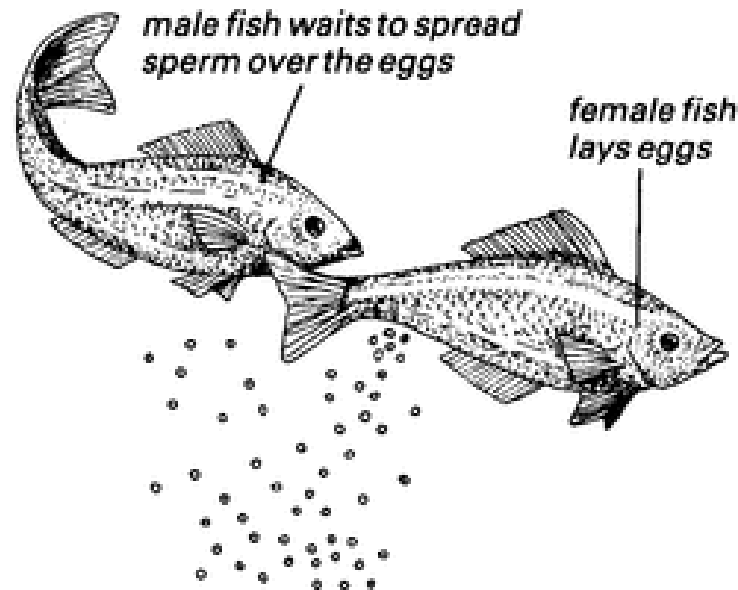
Ovum (sel telur) akan dibentuk di ovarium
→ menuju ke oviduk → saluran
urogenital → sel telur dikeluarkan ke air



SHARK-(SCOLIODON)-FEMALE URINOGENITAL SYSTEM

Reproduksi pada ikan

- Sebagian besar **ikan bertulang keras** melakukan **fertilisasi eksternal** → ikan betina mengeluarkan telur ke air kemudian ikan jantan mengeluarkan sperma untuk membuahi sel telur
- **Ikan bertulang rawan (ikan hiu, pari)** melakukan **fertilisasi internal** → pembuahan terjadi di dalam tubuh ikan betina



Fertilisasi eksternal

Fertilisasi internal pada ikan hiu

Pengelompokan ikan berdasarkan perkembangan embrio

- **Ovipar** → embrio ikan berkembang di dalam telur yang terdapat diluar tubuh induknya. Sebagian besar ikan merupakan organisme ovipar
- **Ovovivipar** → fertilisasi dan perkembangan embrio terjadi di dalam tubuh induknya, tetapi sumber makanan embrio berasal dari kuning telur. Contoh hewan ovipar adalah ikan pari
- **Vivipar** → fertilisasi dan perkembangan embrio ikan terjadi di dalam tubuh induknya, tetapi sumber makanan embrio berasal dari induknya. Contoh hewan vivipar adalah ikan hiu

Ikan Vivipar

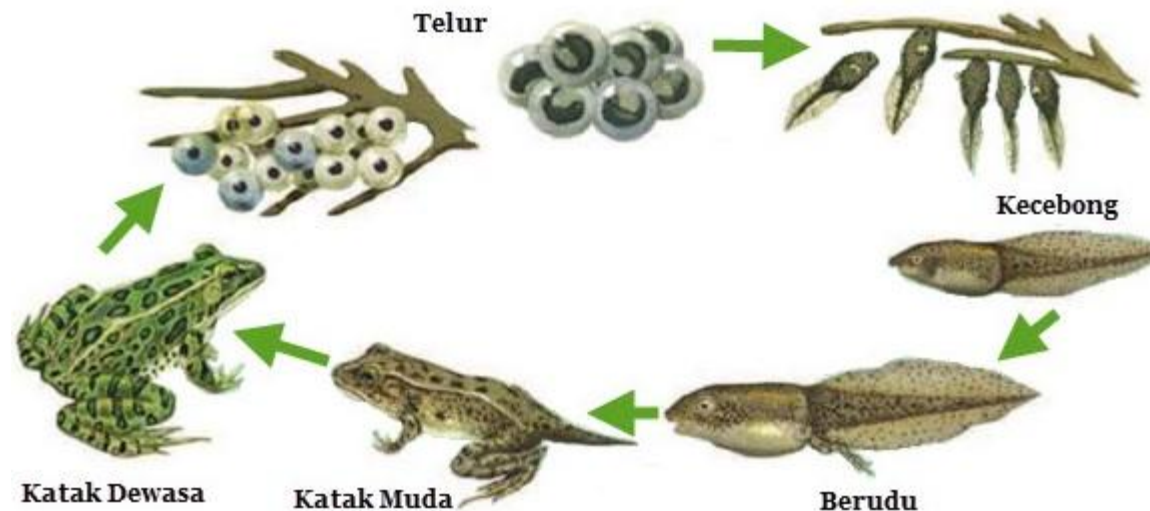


Reproduksi pada Amfibi

- Sebagian besar amfibi melakukan fertilisasi eksternal
- Sel telur akan dibuahi oleh sperma
- Pada katak terjadi proses metamorfosis



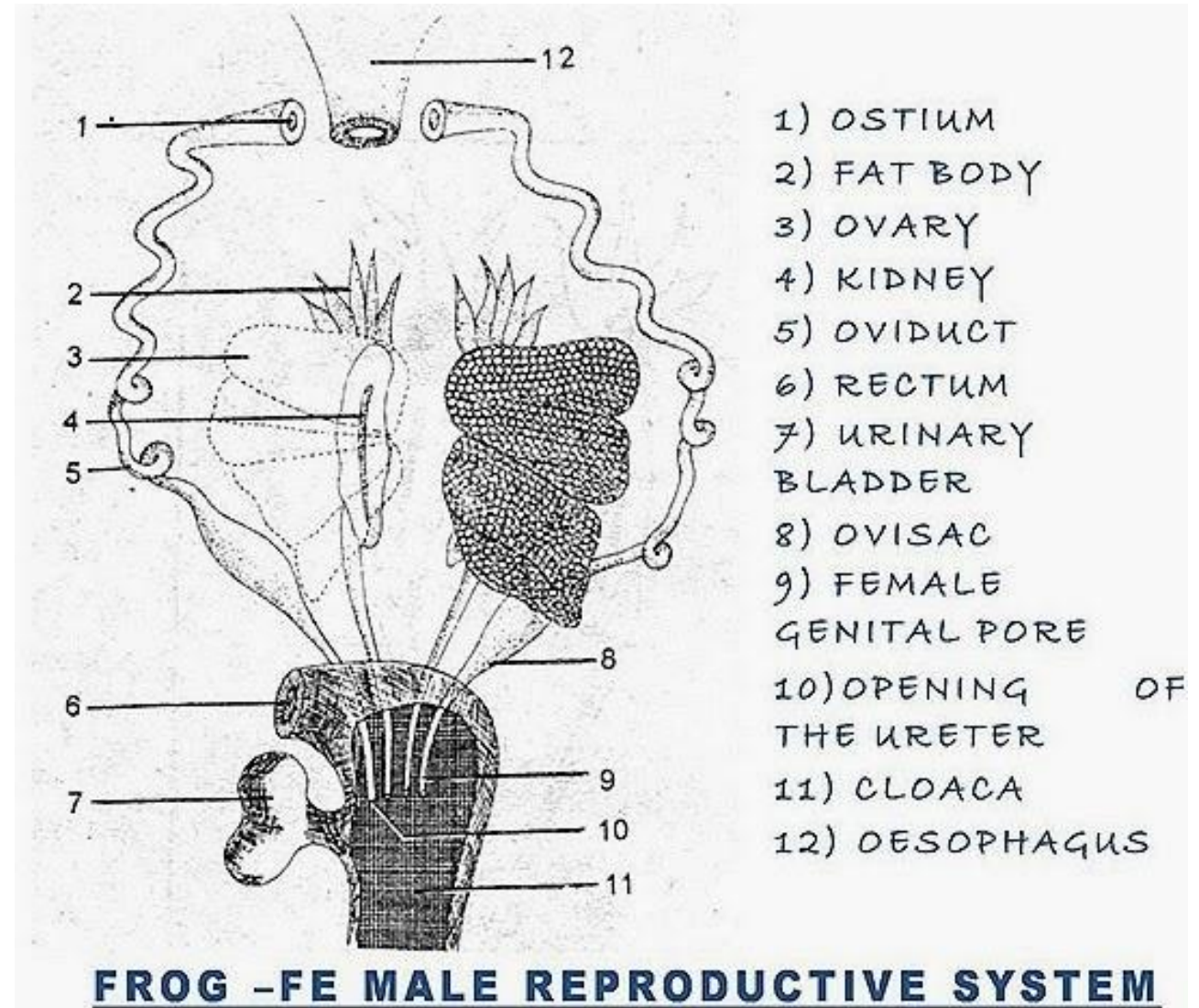
Metamorfosis pada katak



Anatomi alat reproduksi pada amfibi (katak betina)

- Terdapat sepasang ovarium

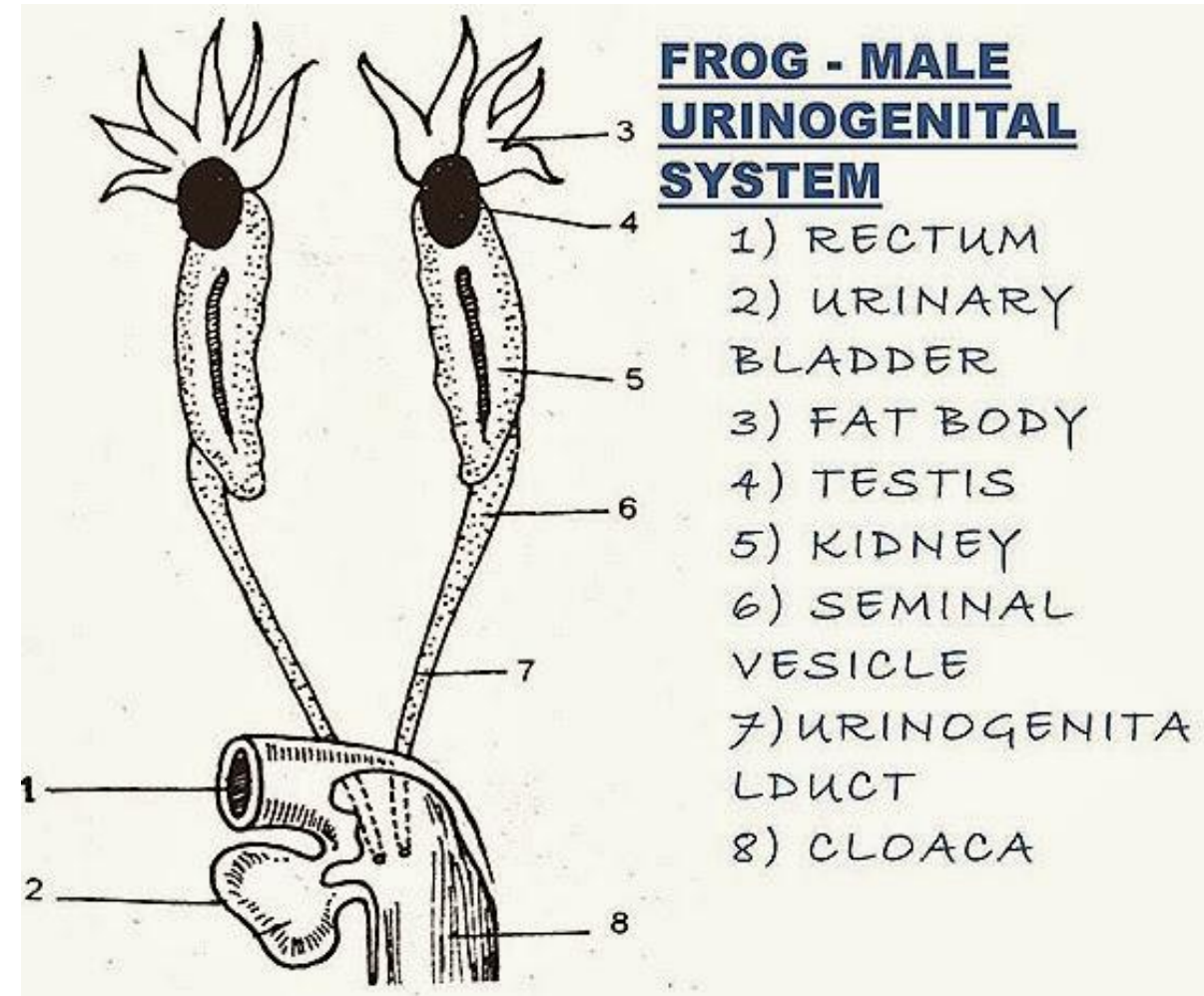
Sel telur diproduksi di ovarium → bergerak ke oviduk → menuju ke *ovisac* (rahim) → dikeluarkan melalui kloaka (*cloaca*)



Anatomi alat reproduksi pada amfibi (katak jantan)

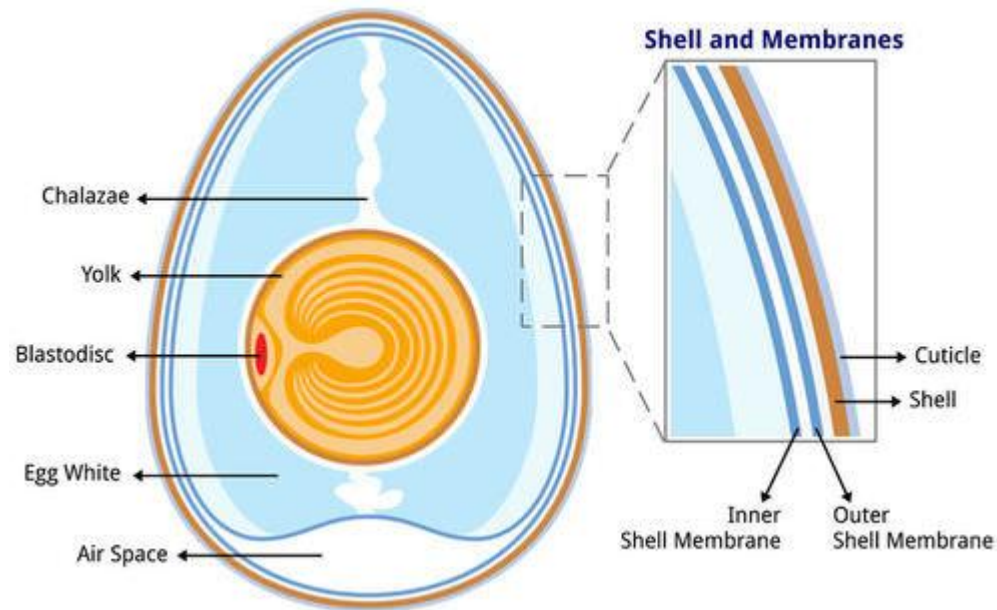
- Terdapat sepasang testis

Spermatogenesis terjadi di testis → menuju ke saluran urogenital (*urogenital duct*) → dikeluarkan melalui kloaka



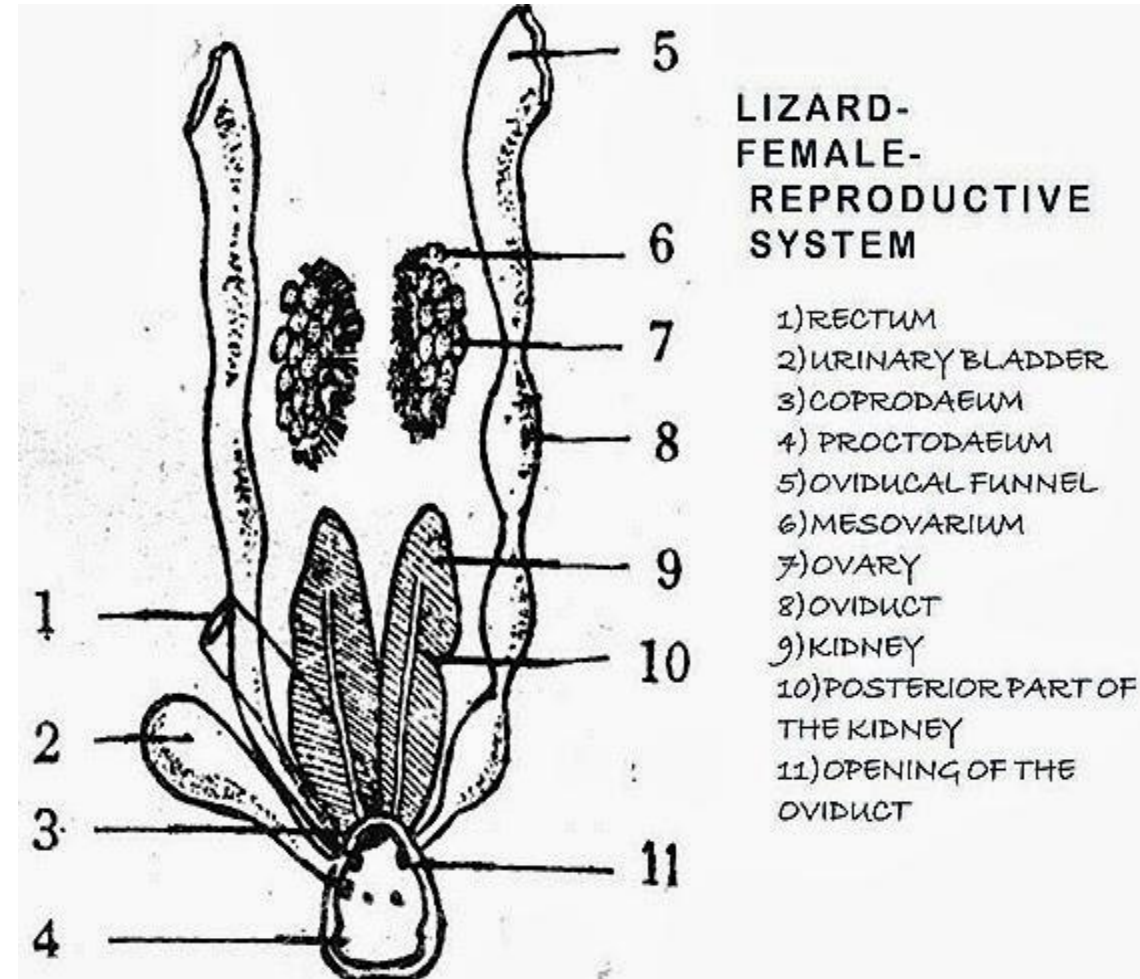
Reproduksi pada Reptil

- Sebagian besar reptil melakukan fertilisasi internal
- Hasil fertilisasi berupa telur yang bercangkang
- Telur ini memiliki kuning telur yang berisi nutrisi yang diperlukan oleh embrio untuk perkembangannya



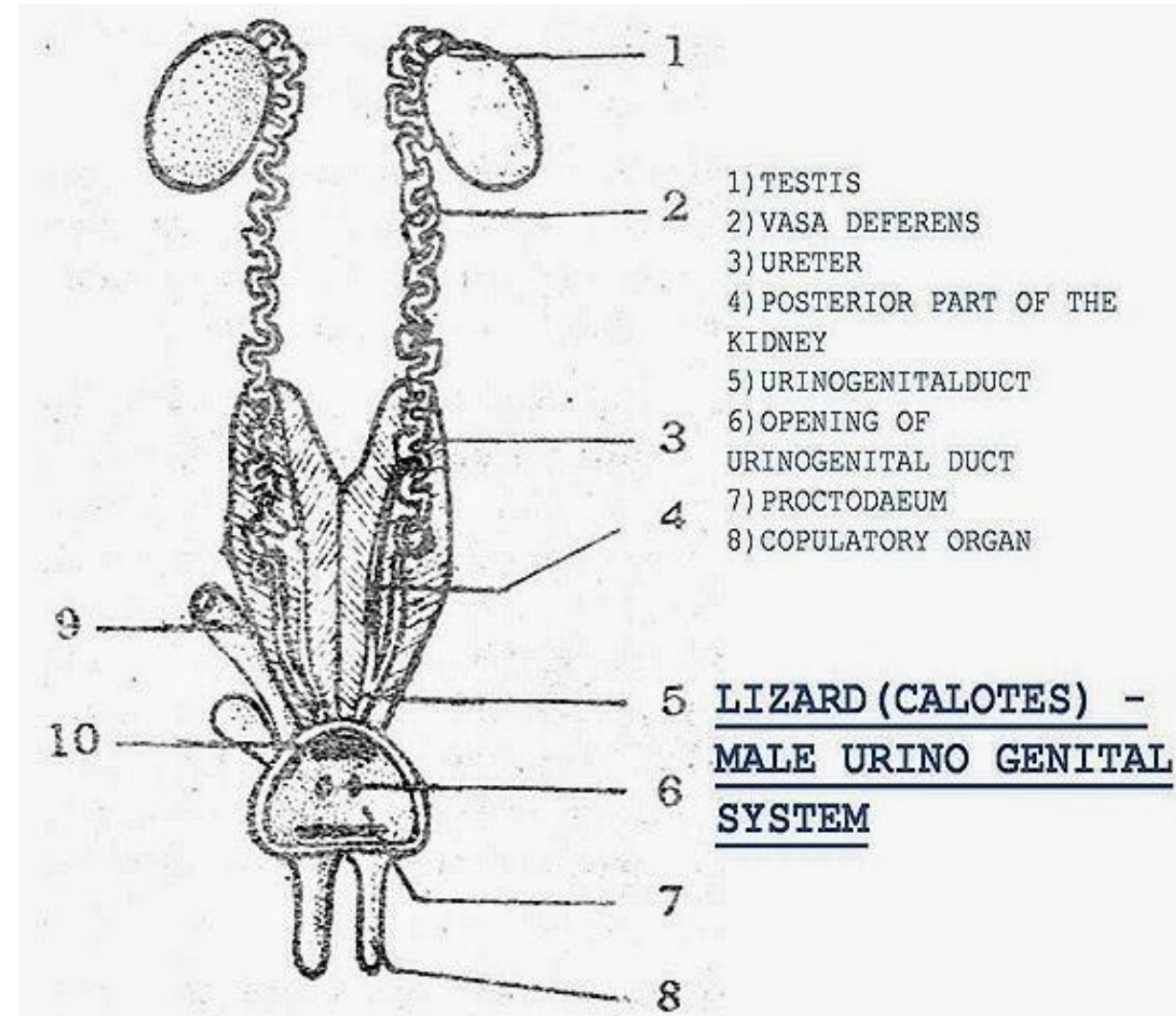
Anatomi organ reproduksi reptil (kadal betina)

- Terdapat sepasang ovarium untuk pembentukan sel telur
- Sel telur dari ovarium → menuju ke oviduk → menetap di kloaka
- Pembuahan terjadi di kloaka
- Telur yang dihasilkan akan dikeluarkan dari kloaka



Anatomi organ reproduksi reptil (kadal jantan)

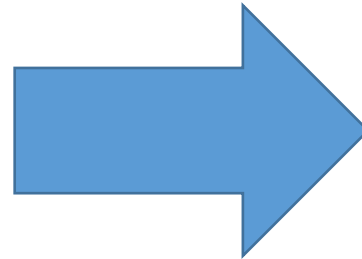
- Sperma dihasilkan dari sepasang testis
- Sebagian besar reptil jantan memiliki penis atau hemipenis
- Sperma dari testis → vasa deferens → duktus urogenital (urogenital duct) → penis atau hemipenis (*copulatory organ*)



Reproduksi pada burung

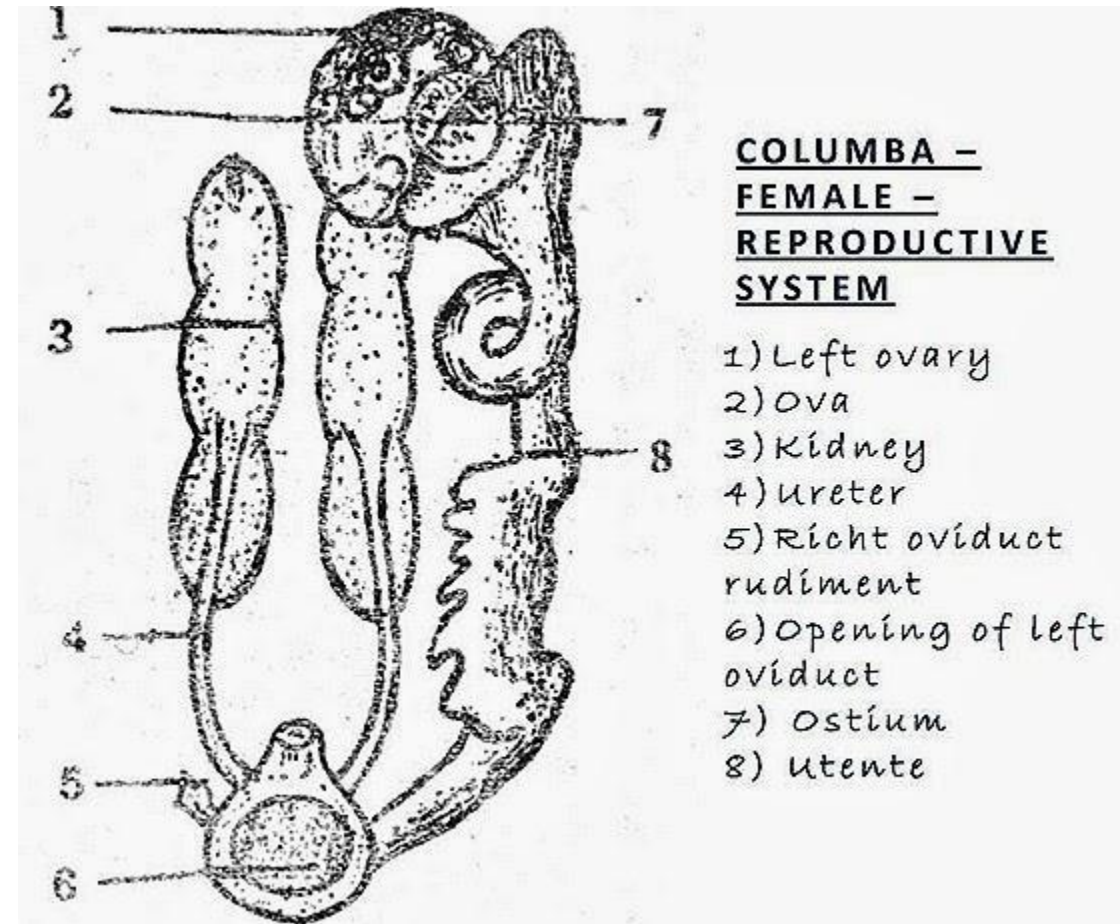


- Burung bereproduksi dengan fertilisasi internal
- Seperti reptil, hasil fertilisasi berupa telur yang bercangkang



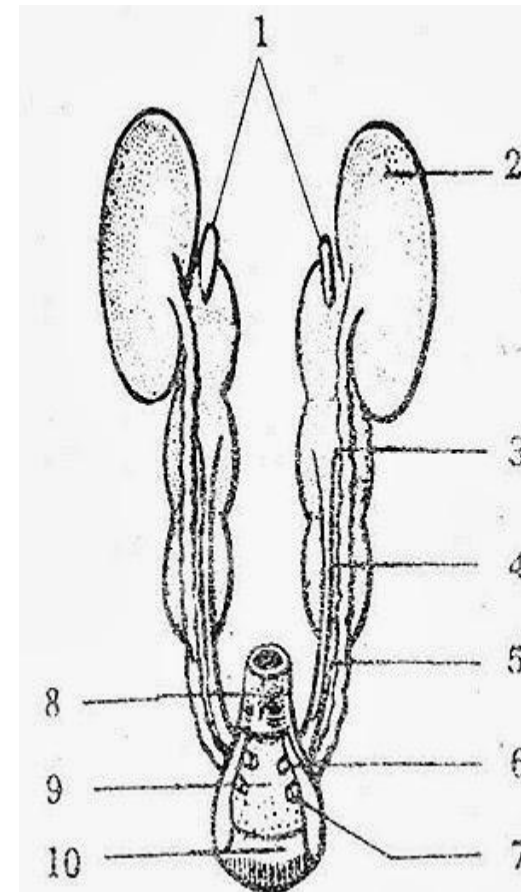
Alat reproduksi burung (burung dara betina)

- Pada sebagian besar burung terdapat sepasang ovarium dan oviduk
- Tetapi ovarium dan oviduk sebelah kiri yang bertumbuh lebih cepat dibandingkan dengan yang kanan
- Ovarium dan oviduk akan mengecil dan tidak berfungsi
- Hal ini kemungkinan merupakan adaptasi burung dalam membantu proses terbang
- Proses fertilisasi terjadi di oviduk



Alat reproduksi burung (burung dara jantan)

- Sperma dihasilkan dari sepasang testis
- Burung tidak memiliki penis
- Sperma dikeluarkan dari kloaka



**BIRD (COLUMBA) -
MALE URO GENITAL
SYSTEM**

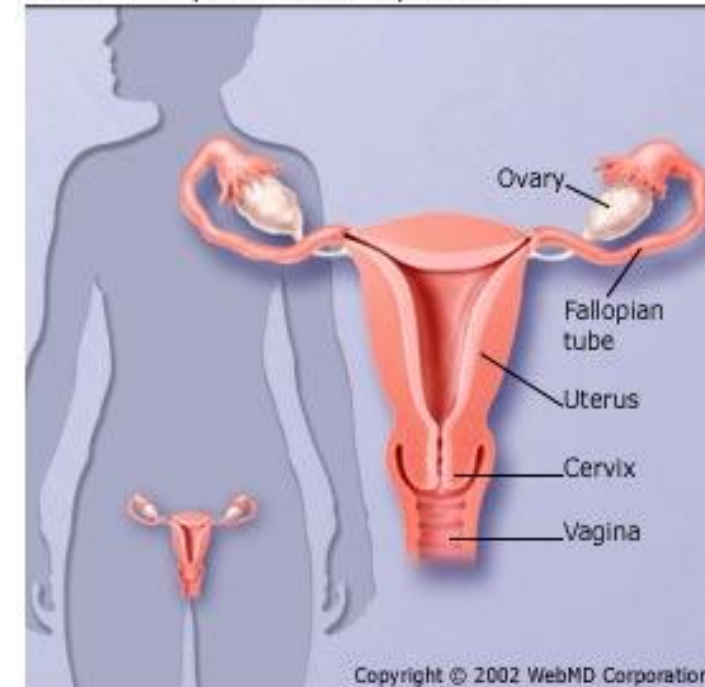
- 1) ADRENAL GLAND
- 2) TESTIS
- 3) KIDNEY
- 4) VAS DEFERENS
- 5) URETER
- 6) OPEN LING OF URETER
- 7) OPENING OF VAS DEFERENS
- 8) RECTUM
- 9) CLOACA
- 10) OPENING OF CLOACA

Reproduksi pada mamalia

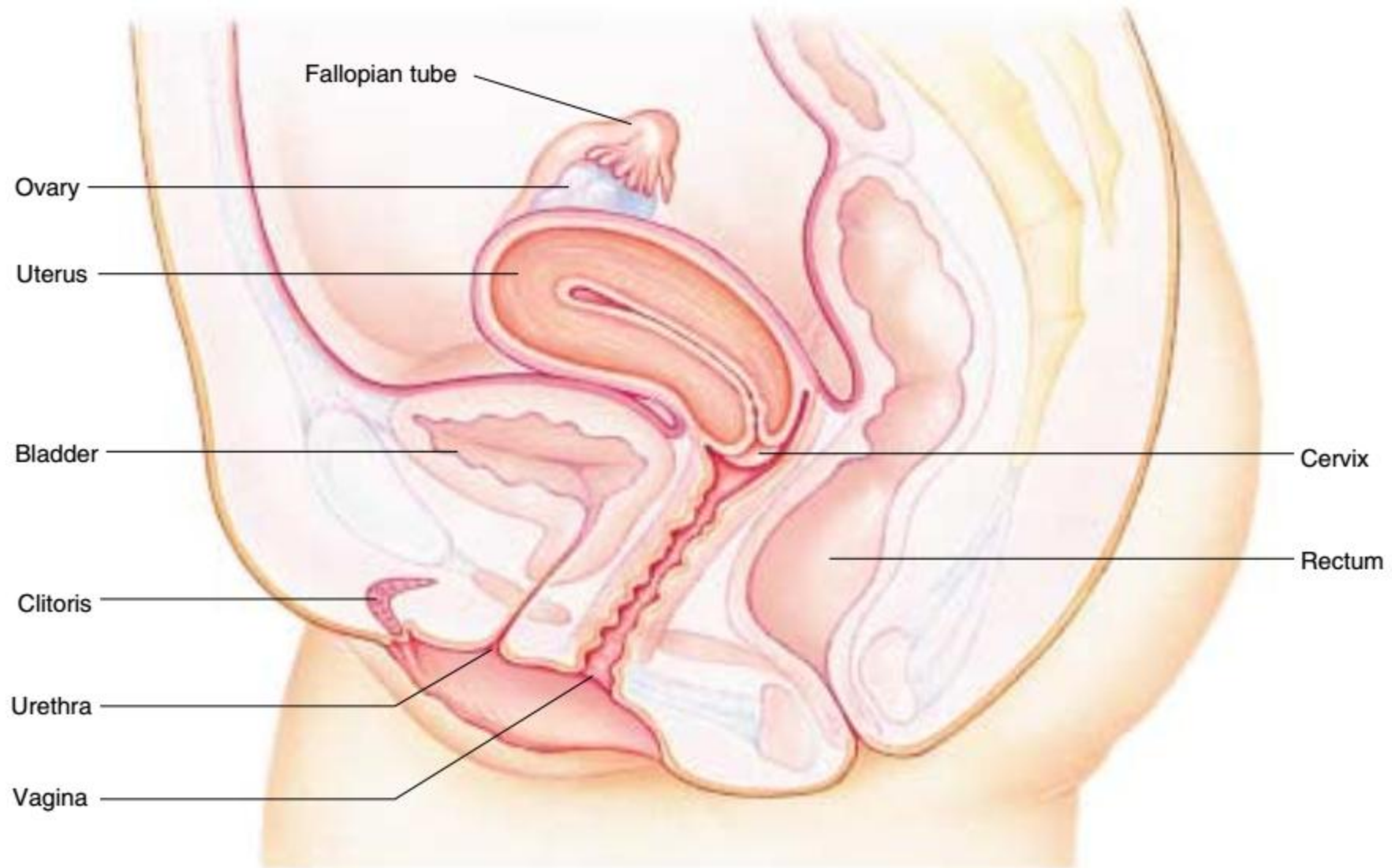
- Sebagian besar mamalia melakukan fertilisasi internal
- Pada wanita (manusia), terdapat organ-organ reproduksi :
 1. **Ovarium** → tempat pembentukan sel telur (ovum)
 2. **Tuba falopi (*fallopian tube*)** → menghubungkan ovarium dengan rahim
 3. **Uterus (rahim)** → tempat perkembangbiakan embrio
 4. **Serviks (*cervix*)**
 5. **Vagina**



Female Reproductive System



Organ reproduksi wanita

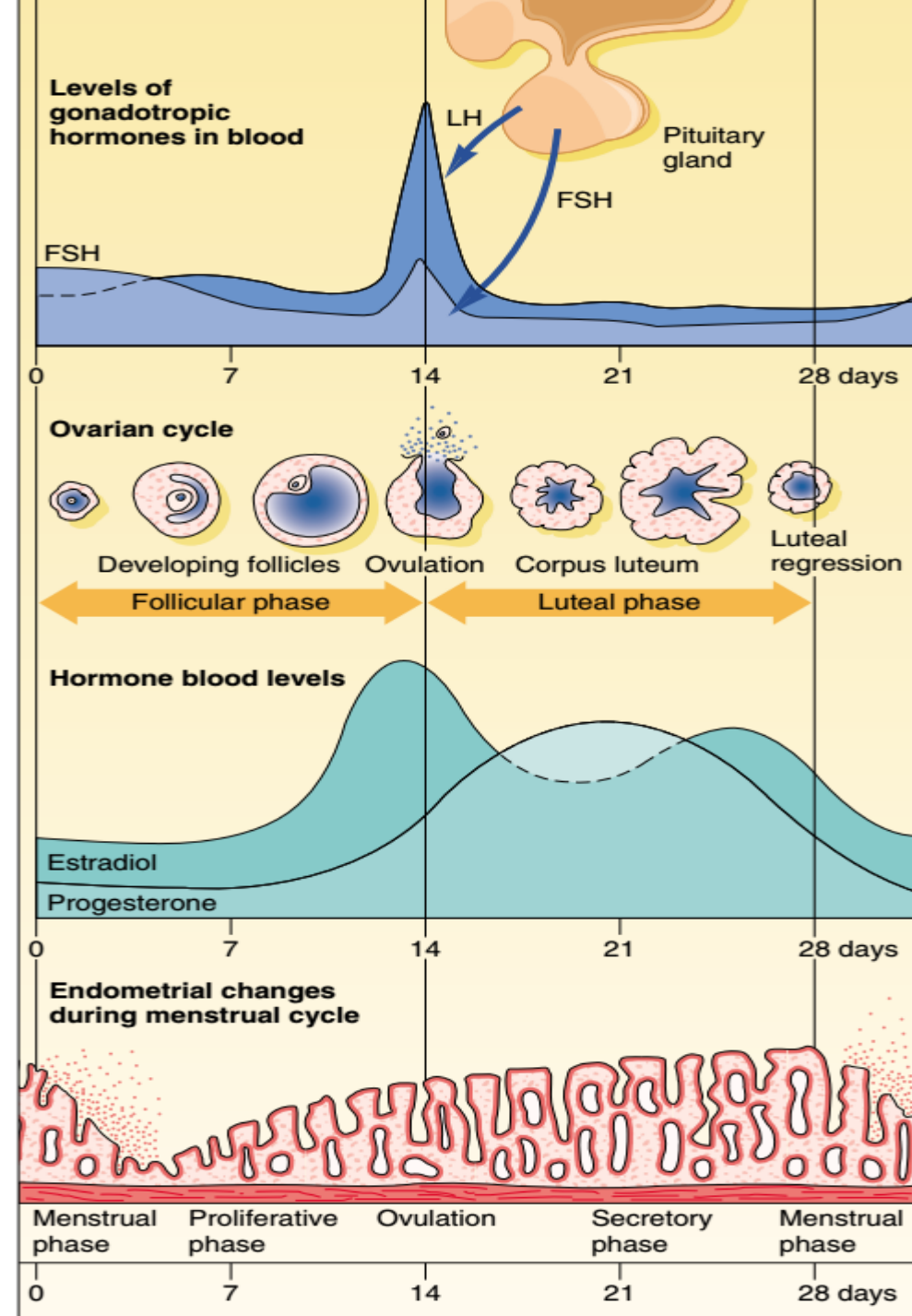


Reproduksi pada mamalia

- Pada mamalia terdapat **fase estrus** dimana individu betina siap menerima sperma setelah mengalami ovulasi (pematangan sel telur)
- Pada wanita, fase ini disebut **menstruasi**
- Siklus menstruasi dipengaruhi oleh hormon **estrogen dan progesteron**

Siklus menstruasi

- Terjadi dalam rentang waktu 28 hari atau lebih setiap bulannya
- Bisa dibagi menjadi :
 1. Fase folikuler
 2. Fase luteal
- Pada fase folikuler terjadi pematangan dan pembelahan sel telur dalam ovarium
- Antara fase folikuler dan luteal terdapat proses **ovulasi** (dikeluarkannya ovum menuju tuba falopi)



Fase folikuler

- Di dalam ovarium, terdapat berjuta folikel yang berisi sel telur
- Sel ini harus mengalami pematangan dan pembelahan meiosis untuk siap dibuahi atau fertilisasi → oogenesis
- Hormon FSH (*follicle-stimulating hormone*) akan menstimulasi folikel untuk matang
- Hormon FSH diproduksi oleh kelenjar pituitary
- Hormon FSH akan menstimulasi produksi hormon estrogen oleh ovarium



Tahapan dalam Oogenesis

Oogonium



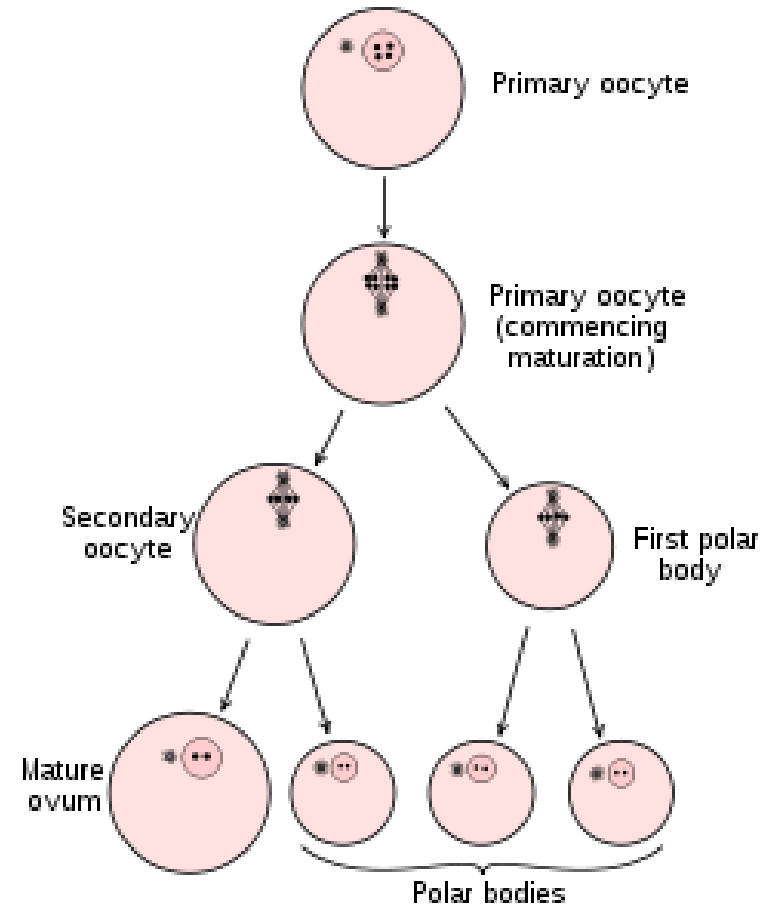
Oosit primer



Oosit sekunder

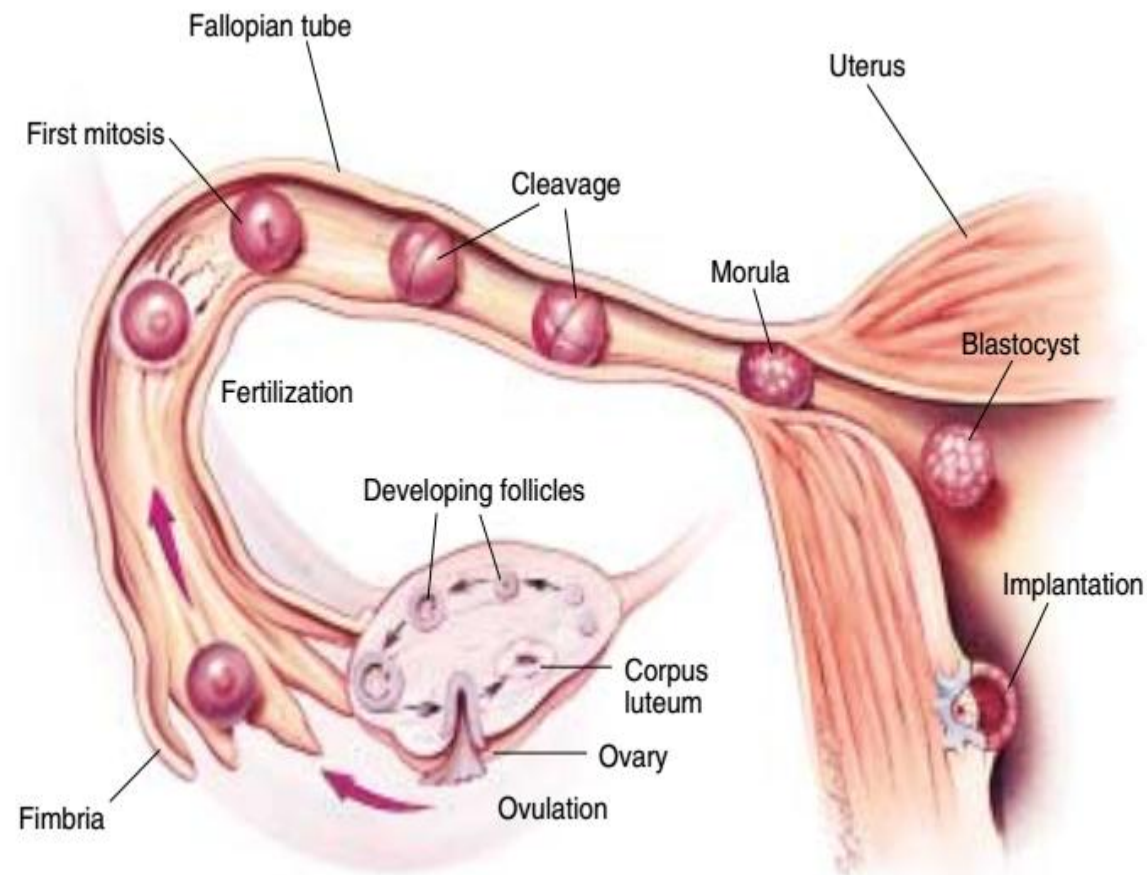


Ovum (siap dibuahi)



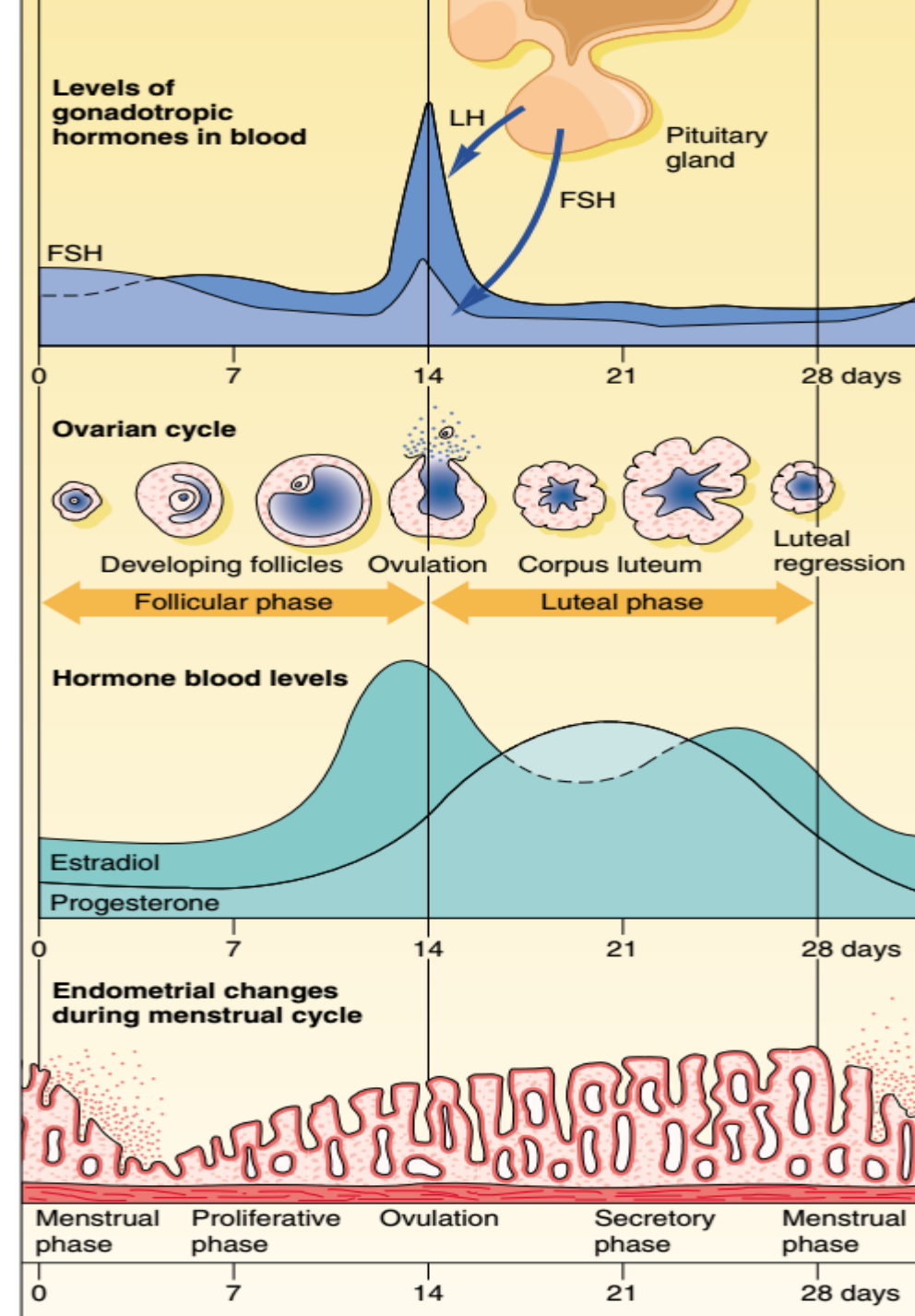
Ovulasi

- Pada fase ini, hormon estrogen akan menstimulasi kelenjar pituitary menghasilkan **hormon LH (*Luteinizing Hormone*)** untuk menstimulasi folikel Graff untuk mengeluarkan sel telur
- Sel telur akan menuju ke tuba falopi
- Jika dibuahi oleh sperma, maka dapat berkembang menjadi embrio (implantasi)
- Jika tidak, maka sel telur akan menuju ke rahim dan terjadi peluruhan dinding rahim (menstruasi)



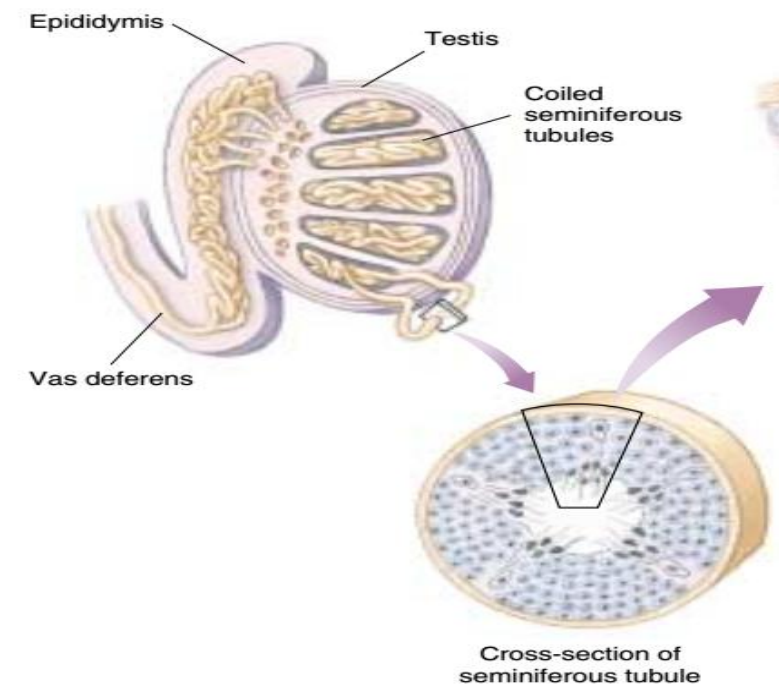
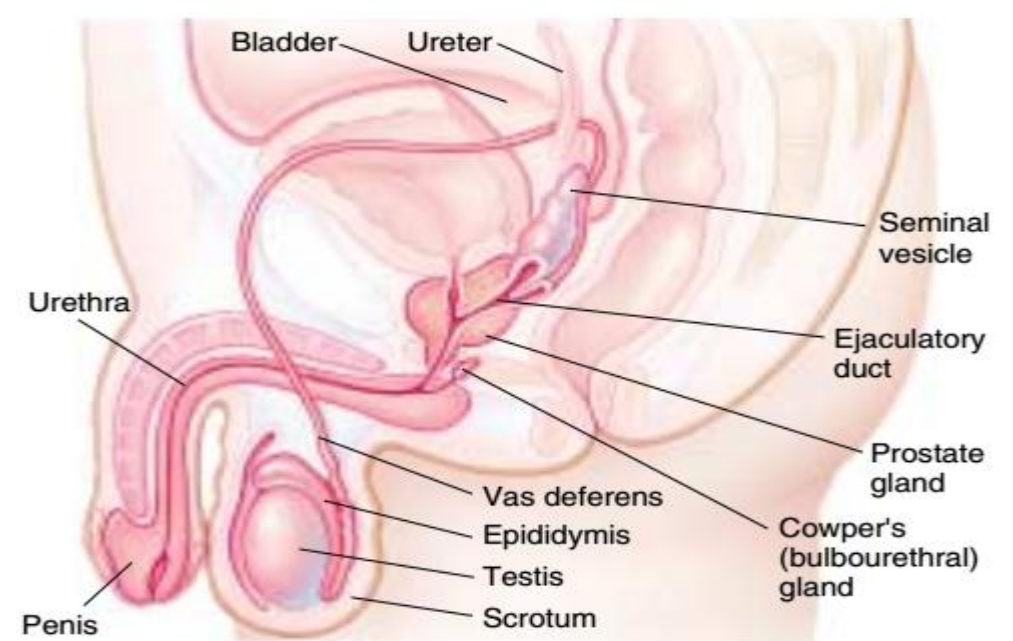
Fase luteal

- Pada fase ini, folikel Graff yang sudah mengeluarkan sel telur akan menjadi korpus luteum (*corpus luteum*) dan tidak berfungsi lagi
- Korpus luteum akan menghasilkan hormon estrogen dan progesterone yang menghambat produksi FSH dan LH
- Hal ini akan menghambat proses ovulasi dan perkembangan folikel
- Apabila tidak terjadi fertilisasi, maka korpus luteum akan mati
- Menyebabkan peluruhan dinding rahim (endometrium) → menstruasi

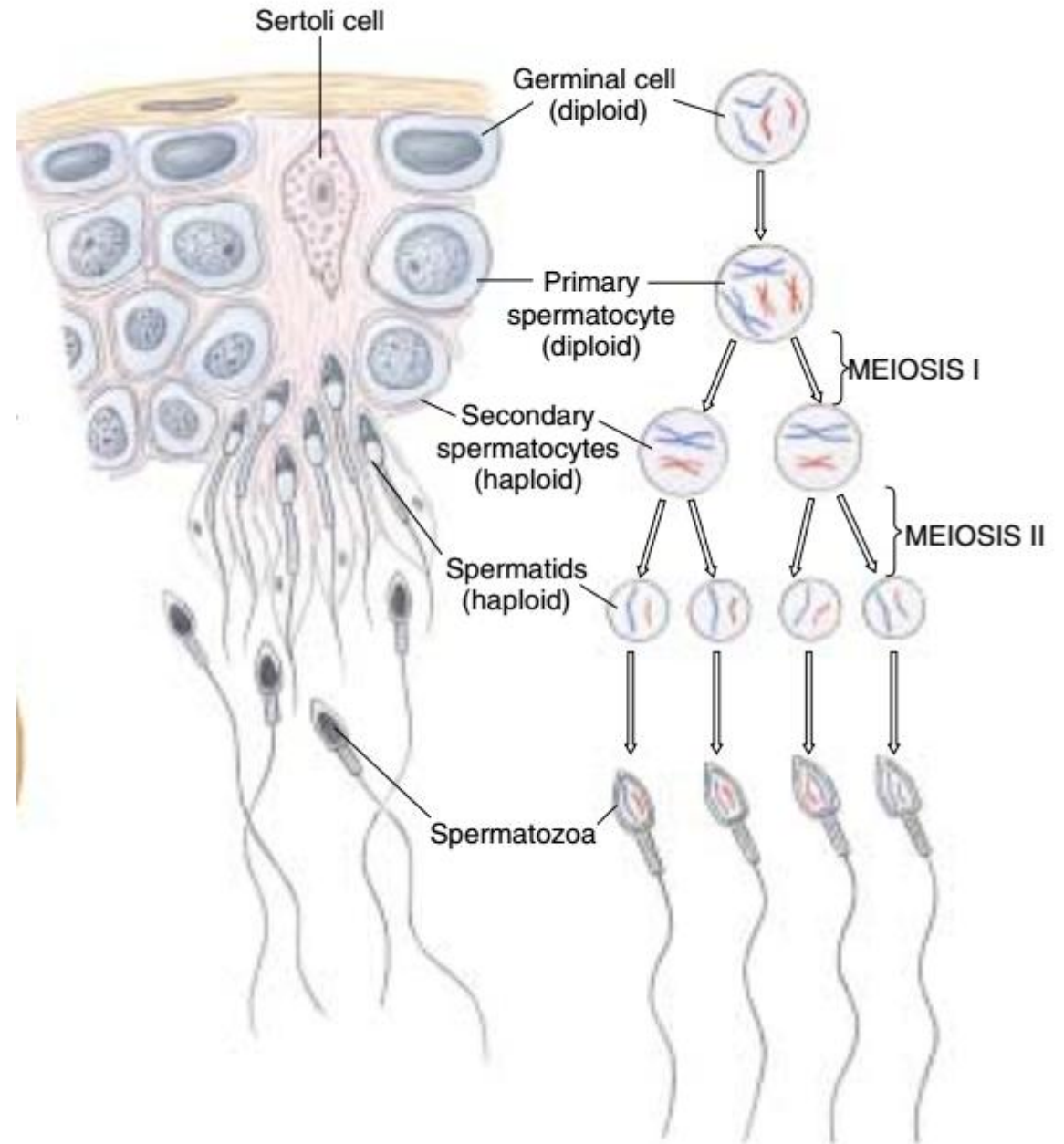
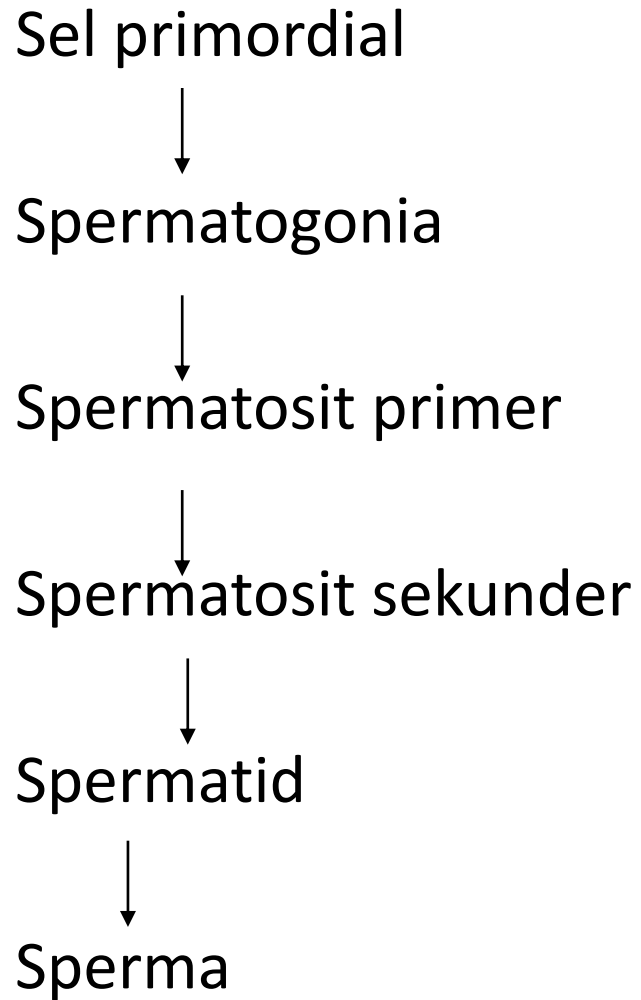


Organ reproduksi pria

- Terdiri dari :
 - Testis → tempat spermatogenesis, dibungkus oleh skrotum (*scrotum*)
 - Vas deferens
 - Epididimis
 - Penis
- Testis berisi tubulus seminiferous
- Spermatogenesis terjadi di dalam tubulus seminiferous



Spermatogenesis



Hormon-hormon yang berperan dalam reproduksi manusia

Table 59.1 Mammalian Reproductive Hormones

MALE

Follicle-stimulating hormone (FSH)	Stimulates spermatogenesis
Luteinizing hormone (LH)	Stimulates secretion of testosterone by Leydig cells
Testosterone	Stimulates development and maintenance of male secondary sexual characteristics and accessory sex organs

FEMALE

Follicle-stimulating hormone (FSH)	Stimulates growth of ovarian follicles and secretion of estradiol
Luteinizing hormone (LH)	Stimulates ovulation, conversion of ovarian follicles into corpus luteum, and secretion of estradiol and progesterone by corpus luteum
Estradiol	Stimulates development and maintenance of female secondary sexual characteristics; prompts monthly preparation of uterus for pregnancy
Progesterone	Completes preparation of uterus for pregnancy; helps maintain female secondary sexual characteristics
Oxytocin	Stimulates contraction of uterus and milk-ejection reflex
Prolactin	Stimulates milk production

(Raven and Johnson, 2002)