

# MODUL PRAKTIKUM

## BIOLOGI REPRODUKSI

SEKOLAH TINGGI  
ILMU KESEHATAN



**sapta**bakti

**PROGRAM STUDI KEBIDANAN PROGRAM SARJANA SEKOLAH  
TINGGI ILMU KESEHATAN SAPTA BAKTI BENGKULU**

**VISI MISI**  
**PROGRAM STUDI KEBIDANAN PROGRAM SARJANA DAN**  
**PENDIDIKAN PROFESI BIDAN PROGRAM PROFESI**

**VISI**

Menghasilkan Lulusan Bidan yang Terpercaya Pada Bidang Asuhan Kebidanan Berorientasi Komplementer Berbasis Evidence Based.

**MISI**

- 1) Menyelenggarakan proses pendidikan dan pengajaran yang berkualitas sehingga dapat menghasilkan lulusan bidan yang terpercaya pada bidang asuhan kebidanan berbasis evidence based berorientasi komplementer.
- 2) Melaksanakan penelitian dan pengabdian masyarakat secara profesional dalam mengembangkan asuhan kebidanan berbasis evidence based berorientasi komplementer.
- 3) Meningkatkan kompetensi lulusan dalam mengaplikasikan asuhan kebidanan berbasis evidence based berorientasi komplementer.
- 4) Membina kerjasama dan kemitraan dengan berbagai institusi pendidikan, pemerintah daerah, pelayanan kesehatan baik lokal, regional, nasional maupun Internasional dalam rangka Tri Dharma perguruan tinggi dan membuka peluang kerja bagi lulusan.
- 5) Menerapkan tata kelola dan sistem penjaminan mutu internal dan eksternal.

### **TATA TERTIB PELAKSANAAN PRAKTIKUM**

1. Praktikan wajib mengajukan permohonan peminjaman alat laboratorium maksimal 1 hari sebelum pelaksanaan praktikum.
2. Setiap praktikan diharuskan membubuhkan tanda tangan pada daftar presensi.
3. Apabila praktikan datang terlambat sesudah 15 menit praktikum dimulai, maka tidak diperkenankan mengikuti praktikum.
4. Setiap praktikan diwajibkan memiliki buku panduan praktikum.
5. Selama praktikum, praktikan diwajibkan memakai baju seragam yang telah ditentukan lengkap dengan atributnya.
6. Sebelum praktikum dimulai, praktikan telah membaca dan memahami keterampilan yang akan dilakukan di buku panduan.
7. Setelah selesai praktikum, alat – alat dikembalikan ke tempat semula dalam keadaan kering dan bersih. Pengembalian alat – alat harus diketahui oleh petugas laboratorium.
8. Kerusakan atau kehilangan alat – alat yang disebabkan oleh kecerobohan praktikan, maka yang bersangkutan wajib mengganti dengan alat semacam.
9. Praktikan wajib mematuhi tata tertib yang diberlakukan pada setiap praktikum.
10. Sediaan atau alat peraga yang dipergunakan dalam praktikum Biologi reproduksi menggunakan phantom maupun preparat sesuai dengan bahan kajian.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga Modul Praktikum Biologi Reproduksi untuk mahasiswa Program Studi Kebidanan Program Sarjana STIKes Sapta Bakti Bengkulu ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya.

Modul praktikum ini dibuat sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan praktikum Biologi Reproduksi yang merupakan kegiatan penunjang mata kuliah Biologi Reproduksi pada Program Studi Kebidanan Program Sarjana STIKes Sapta Bakti Bengkulu. Modul praktikum ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam mempersiapkan dan melaksanakan praktikum dengan lebih baik, terarah, dan terencana. Pada setiap topik telah ditetapkan tujuan pelaksanaan praktikum dan semua kegiatan yang harus dilakukan oleh mahasiswa serta teori singkat untuk memperdalam pemahaman mahasiswi mengenai materi yang dibahas.

Penyusun menyakini bahwa dalam pembuatan Modul ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan modul praktikum ini dimasa yang akan datang.

Akhir kata, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Bengkulu, Agustus 2022

Penulis

**DAFTAR ISI**

|   |     |
|---|-----|
| PENGESAHAN.....   | i   |
| VISI MISI .....   | ii  |
| TATA TERTIB PELAKSANAAN PRAKTIKUM .....                       | iii |
| PRAKATA.....  | iv  |
| DAFTAR ISI.....   | v   |
| TOPIK 1 VARIASI GENETIK .....                                 | 6   |
| TOPIK 2 GEN YANG DIPENGARUHI SEX .....                        | 16  |
| TOPIK 3 ANATOMI DAN FISILOGI ORGAN REPRODUKSI .....           | 22  |
| TOPIK 4 SISTEM REPRODUKSI WANITA .....                        | 34  |
| TOPIK 5 FOLIKULOGENESIS .....                                 | 46  |
| TOPIK 6 SIKLUS MENSTRUASI .....                               | 51  |
| TOPIK 7 OVULATION TEST .....                                  | 58  |
| TOPIK 8 PEMERIKSAAN METODE IMUNOKROMATOGRAFI TEST (ICT) ..... | 65  |

## TOPIK 1 VARIASI GENETIK

### A. Pendahuluan

Variasi/Keanekaragaman pada manusia merupakan suatu rentang dari karakter-karakter yang dapat diukur baik secara fisik maupun mental. Variasi karakter secara fisik dapat dilihat melalui fenotipe. Beberapa karakter yang diamati pada praktikum kali ini adalah rambut lurus atau tidak, ujung daun telinga bebas atau tidak, lidah dapat dilipat/tidak, berlesung pipit/tidak. Pada pertemuan ini akan dipelajari tentang variasi genetic berupa variasi fenotip pada manusia.

### B. Capaian pembelajaran

Mahasiswa mampu mengamati keragaman/variasi fenotipe pada manusia.

### C. Bahan kajian

1. Pola sidik jari
2. Karakter Fisik Manusia dan Pewarisnya

### D. Bahan belajar

1. Buku panduan praktikum/modul praktikum
2. Cakram genetik

### E. Bentuk dan Metode pembelajaran

Diskusi kelompok/ *small discussion group*

### F. Alat bantu/media pembelajaran

Cakram genetik

### G. Penilaian

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| Kriteria  | 1. Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media 2. |     |
| Bentuk    | Rubric observasi  |     |
| Indikator | : non tes berupa simulasi                                   |     |
| Bobot     | : Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media 1.  |     |
|           | Pre test  | 10% |
|           | 2. Partisipasi/keaktifan                                    | 70% |
|           | 3. Post test  | 20% |

### H. Waktu

1 x 170 menit = 170 menit

## **I. Petunjuk**

1. Sebelum praktikum dimulai, bacalah materi tentang penurunan sifat (mendelisme) dan genetika manusia
2. Pelajari buku panduan praktikum
3. Mahasiswa wajib mengikuti pre tes untuk mengetahui kemampuan memahami variasi genetik
4. Mahasiswa berlatih mengenal bentuk-bentuk variasi genetik dengan menggunakan cakram genetik
5. Mahasiswa mengikuti post test untuk mengevaluasi kemampuan memahami penurunan sifat (mendelisme) dan genetika manusia

## **J. Konsep Dasar**

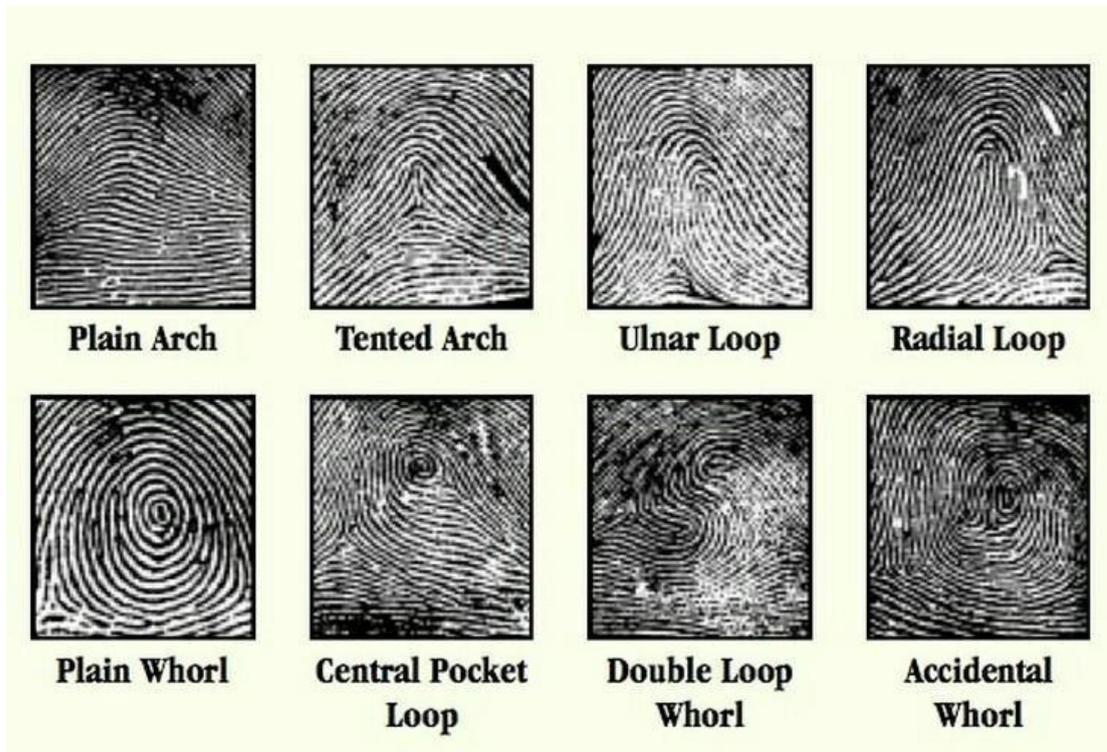
### **1. Pola Sidik Jari**

Sulur-sulur dermis diwariskan secara poligen. Sulur-sulur dermis seseorang akan tetap mulai usia 3 – 4 bulan kehamilan dan tidak dipengaruhi oleh lingkungan. Berdasarkan system galton dapat dibedakan 3 pola utama yaitu :Pola Arch atau pola lengkung (A), Pola Loop atau pola sosok (L), Pola Whorl atau pola lingkaran (W), Pola Loop pada dua macam yaitu : loop radial bila yang terbuka ke ujung jari dan loop ulnar bila yang terbuka ke pangkal jari.

Pola Loop mempunyai satu triradius, pola whorl mempunyai lebih dari satu triradius sedang pola arch tidak memiliki triradius. Frekuensi pola-pola tersebut di atas berbeda untuk setiap bangsa, juga berbeda untuk laki-laki dan perempuan. Pada populasi orang kulit putih dan kulit hitam banyak dijumpai yang memiliki pola loops. Sedangkan pola whorl banyak dijumpai pada populasi bangsa mongoloid, populasi penduduk asli Australia dan populasi Malanesia di Pasifik. Pola Arch dijumpai paling sedikit ditemukan untuk semua populasi bangsa, biasanya jumlahnya kurang dari 10%. Hanya pada populasi Bushman (bangsa Negroid yang hidup di Afrika selatan) pola Arch dijumpai lebih dari 10%. Dalam populasi rata-rata pola Arch dijumpai 5% pola Loop 65 – 70% sedang pola Whorl 25 – 30%.

Jumlah sulur atau rigi-rigi jari tangan berbeda untuk laki-laki dan perempuan. Jumlah rigi dihitung mulai dari triradius sampai pusat dari pola sulur jari. Triradius yaitu titik-titik dari mana rigi-rigi menuju ke tiga arah dengan sudut kira-kira 120°. Pola Arch tidak memiliki triradius sehingga perhitungan rigi tidak dilakukan. Jika ada dua atau lebih triradius maka yang diambil adalah hasil perhitungan sulur terbanyak.

Untuk mendapatkan jumlah perhitungan rigi maka dari semua jari dijumlahkan : hal ini disebut dengan Total Finger Ridge Count. Pada perempuan jumlah rigi rata-rata 127 sedang pada laki-laki 144.



## 2. Karakter Fisik Manusia dan Pewarisnya

Makhluk hidup memiliki variasi/keanekaragaman, yaitu suatu rentang dari karakter-karakter yang dapat diukur baik secara fisik maupun mental. Keanekaragaman yang terjadi pada manusia hanya terjadi pada tingkat gen dan berkaitan dengan pewarisan sifat. Manusia memperlihatkan variasi pada beberapa ciri-ciri yang dapat dilihat dengan mudah melalui fenotip atau sifat yang tampak. Dalam sebuah keluarga juga tidak ada yang sama benar antara yang satu dengan yang lainnya, meskipun terdapat beberapa orang yang kembar di dalam keluarga tersebut. Kalau antara individu dalam satu keluarga saja terjadi banyak perbedaan ciri, maka tidak aneh kalau individu dari lain keluarga, lain jenis, lain ras, dan lain bangsa, akan sangat banyak perbedaannya. Manusia memperlihatkan variasi pada beberapa ciri-ciri yang dapat dilihat dengan mudah melalui fenotip atau penampilannya. Beberapa dari ciri-ciri yang nampak tersebut tidak mengalami seleksi alam, sehingga tetap ada sampai sekarang, dan dapat ditentukan oleh para ahli genetika melalui beberapa cara.

Genetika adalah ilmu yang mempelajari pewarisan sifat dari parentalnya (induknya) kepada filialnya (keturunannya). Sifat ini diwariskan melalui gen yaitu struktur terkecil pewaris sifat yang terdapat di dalam kromosom, sedangkan

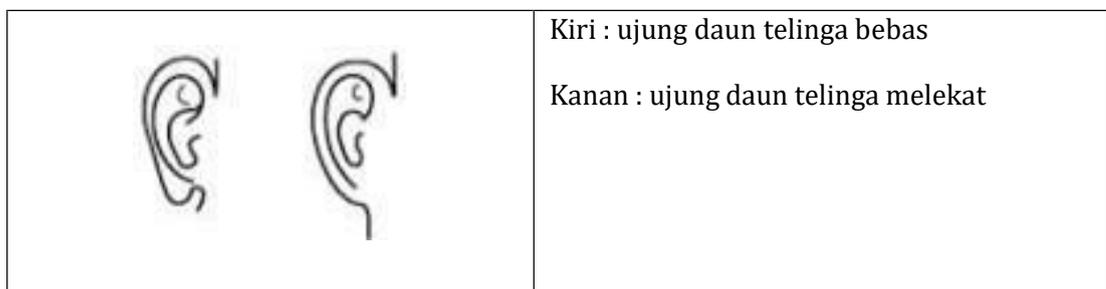
kromosom itu sendiri terdapat dalam inti sel. Dalam mempelajari genetika kita mengenal istilah fenotip dan genotip. Sifat fenotip adalah sifat individu yang tampak dari luar, sedangkan sifat genotip adalah sifat individu yang tidak tampak dari luar.

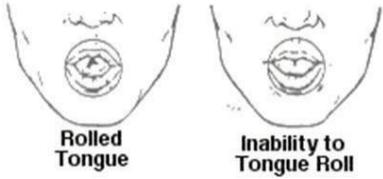
Fenotip dapat dikatakan sebagai karakteristik atau ciri-ciri yang dapat diukur atau sifat yang nyata yang dimiliki oleh organisme. Ciri itu tampak oleh mata, seperti warna kulit atau tekstur rambut. Fenotip dapat juga diuji untuk identifikasinya, seperti pada penentuan angka respiratoris atau uji serologi tipe darah. Fenotip merupakan hasil produk-produk gen yang diekspresikan di dalam lingkungan tertentu. Namun, gen memiliki batasan-batasan di dalamnya sehingga lingkungan dapat memodifikasi fenotip.

Genotip ialah seluruh gen yang dimiliki suatu individu. Genotip yang terekspresikan menampilkan fenotip pada suatu individu. Genotip yang melibatkan alel-alel pada suatu lokus tunggal dapat menghasilkan genotip yang homozigot. Keturunan homozigot dapat dihasilkan dari galur murni. Perpaduan heterozigot dihasilkan dari alel yang berbeda.

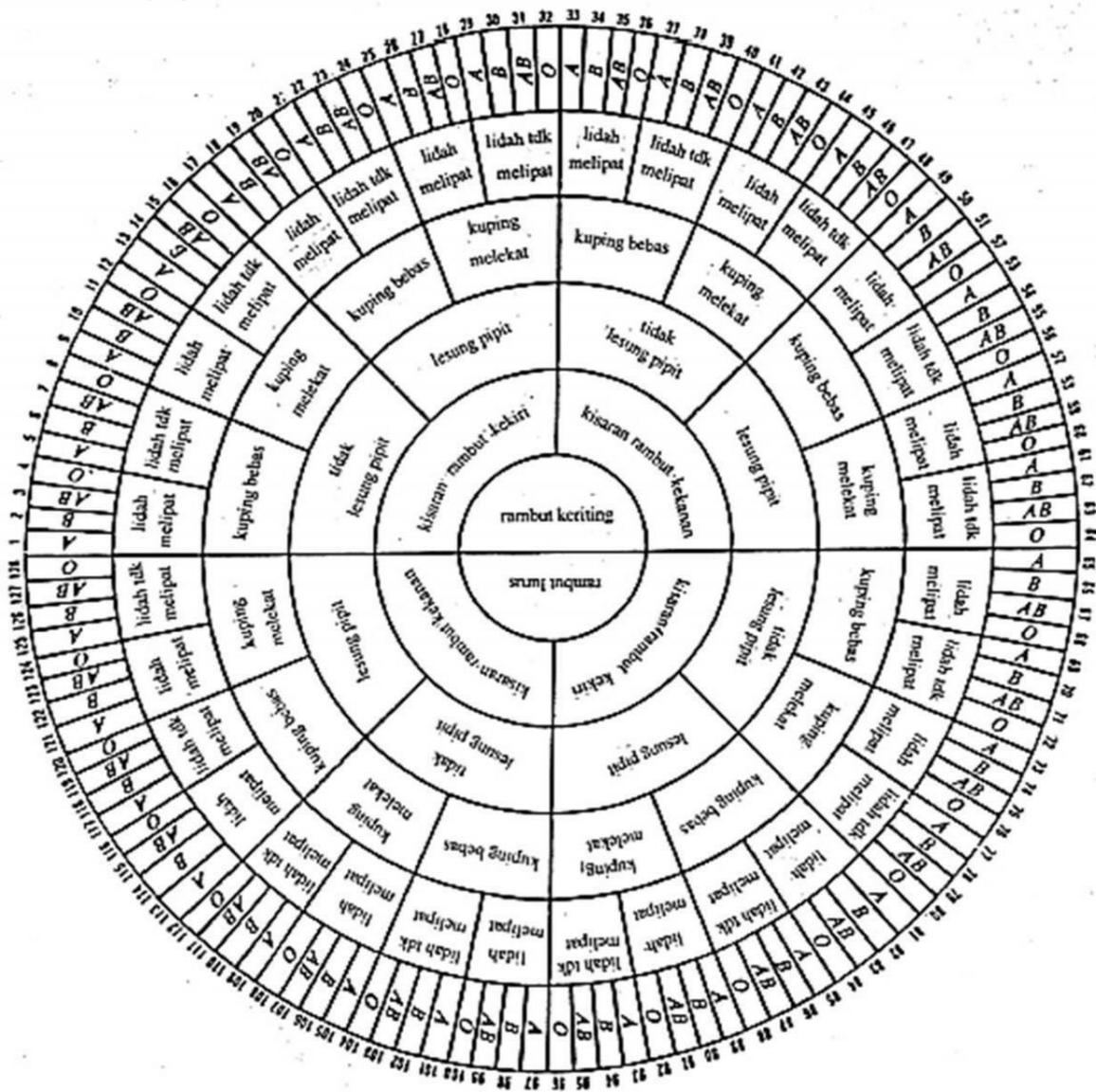
Pengamatan terhadap keanekaragaman genetik pada manusia dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan Cakram variasi genetika. Cakram variasi genetika biasanya menggunakan 6 ciri. Lima ciri merupakan ciri-ciri yang tampak secara fisik sementara satu ciri merupakan pengamatan terhadap golongan darah. Keenam ciri yang akan diamati tersebut antara lain : bentuk rambut (keriting/lurus), kisaran rambut (kekanan/kekiri), pipi (berlesung pipit/tidak), daun telinga (menggantung/menempel), lidah (bisa melipat/tidak bisa melipat), golongan darah (A/B/AB/O).

Gambar berikut ini memberikan ilustrasi mengenai karakter-karakter tersebut.



|   |  |
|---|--|
|  | <p>Kiri : kemampuan melipat lidah<br/>Kanan : tidak dapat melipat lidah</p>  |
|  | <p>Arah kisaran rambut (<i>whorl hair</i>) Kiri :<br/>ke kiri/berlawanan jarum jam<br/>Kanan :<br/>ke kanan/searah jarum jam</p> |

| Sifat / Ciri   | Keterangan   |
|----------------|--|
| Bentuk rambut  | Rambut keriting dominan terhadap yang biasa/lurus<br>(3 fenotip)   |
| Kisaran rambut | Kisaran rambut kekanan dominan terhadap kisaran<br>rambut kekiri (2 fenotip)                                 |
| Lesung pipi    | Pipi yang berlesung pipi dominan terhadap yang tidak<br>berlesung pipi (2 fenotip)                           |
| Daun telinga   | Daun telinga bebas/menggantung dominan terhadap yang<br>melekat (2 fenotip)                                  |
| Lidah          | Lidah dapat melipat dominan terhadap yang tidak dapat<br>melipat (2 fenotip)                                 |
| Golongan darah | Golongan darah A dan B dominan terhadap O, sedangkan<br>golongan darah A dan B dominan sesamanya (4 fenotip) |



CAKRAM VARIASI GENETIKA

### 3. Alat Dan Bahan

- a. Pola Sidik Jari 1)  
Tinta stempel 2)  
Kertas tulis  
3) Kaca pembesar Loop  
4) Bantalan stempel
- b. Karakter Fisik Manusia dan Pewarisnya
  - 1) Diri sendiri
  - 2) Buku dan alat tulis
  - 3) Gambar Cakram Variasi Genetika 4.

### Cara Kerja

- a. Pola Sidik Jari
  - 1) Kenakan 10 jari tangan pada bantalan stempel
  - 2) Tempelkan masing-masing jari tangan pada kertas yang telah tersedia
  - 3) Amati bekas sidik jari pada kertas dengan menggunakan loop/laca pembesar
  - 4) Tentukan tipe/pola sulur kesepuluh jari tangan
  - 5) Hitung frekuensi masing-masing pola serta jumlah rigi-rigi dari kesepuluh jari tangan dan rata-ratanya
- b. Karakter Fisik Manusia dan Pewarisnya
  - 1) Tentukan karakter fenotip diri anda berdasarkan Cakram Variasi Manusia
  - 2) Karakter pertama dimulai dari pusat (lingkaran tengah/pertama) dengan
  - 3) mengamati fenotipe rambut
  - 4) Setelah itu, pengamatan bergerak ke lingkaran kedua pada cakram dengan mengamati arah whorl hair anda
  - 5) Demikian selanjutnya sampai pada pengamatan karakter pada lingkaran terluar
  - 6) Tentukan angka yang anda dapatkan untuk diri anda

### K. Rangkuman

Sifat induk diwariskan melalui gen yaitu struktur terkecil pewaris sifat yang terdapat di dalam kromosom, sedangkan kromosom itu sendiri terdapat dalam inti sel. Sifat fenotip adalah sifat individu yang tampak dari luar, sedangkan sifat genotip adalah sifat individu yang tidak tampak dari luar. Pengamatan terhadap keanekaragaman genetik pada manusia dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan Cakram variasi 12

genetika

#### **L. Latihan**

Lakukan Analisis dan laporkan keadaan berikut ini setelah dilakukan praktikum!

a. Pola Sidik Jari

1. Samakah pola dari kesepuluh jari tangan. Jika tidak sama pola mana yang terbanyak?
2. Jika ada penyimpangan, apakah penyimpangan itu terjadi secara kebetulan? Penyimpangan itu dapat kita terima atau tidak. Diskusikan dengan kelompok.
3. Berapa jumlah sulur anda? (*total finger ridge count*) b.

Karakter Fisik Manusia dan Pewarisnya

1. Buatlah alat peraga praktikum Cakram Variasi Genetika secara individu !
2. Apakah ada teman anda yang memiliki angka yang sama? Jika ada, dapatkah anda mencari karakter lain yang membedakan anda dengan teman anda?

**TABEL HASIL PENGAMATAN POLA SIDIK JARI DALAM KELAS**

FREKUENSI TIPE POLA SULUR PADA MAHASISWA.....

| NAMA MAHASISWA | POLA |      |       | JUMLAH SULUR |
|----------------|------|------|-------|--------------|
|                | Arch | Loop | Whorl |              |
|                |      |      |       |              |
|                |      |      |       |              |
|                |      |      |       |              |
|                |      |      |       |              |
|                |      |      |       |              |
|                |      |      |       |              |
|                |      |      |       |              |
|                |      |      |       |              |

**TABEL HASIL PENGAMATAN POLA SIDIK JARI**

Nama Mahasiswa :

NIM :

Program Studi :

| TANGAN                                  | GAMBAR POLA |          |             |            |            | TOTAL JUMLAH SULUR/RIGI |
|---|-------------|----------|-------------|------------|------------|-------------------------|
|   | IBU JARI    | TELUNJUK | JARI TENGAH | JARI MANIS | KELINGKING |                         |
| <b>KANAN</b><br>(tempelkan sidik jari ) |             |          |             |            |            |                         |
| JUMLAH SULUR                            |             |          |             |            |            |                         |
| POLA KANAN                              |             |          |             |            |            |                         |
| <b>KIRI</b><br>(tempelkan sidik jari )  |             |          |             |            |            |                         |
| JUMLAH SULUR                            |             |          |             |            |            |                         |
| POLA KIRI                               |             |          |             |            |            |                         |

## TOPIK 2 GEN YANG DIPENGARUHI SEX

### A. Pendahuluan

Sifat – sifat yang dipengaruhi sex disebabkan oleh gen yang dominansinya tergantung dari jenis kelamin individu. Sifat tersebut ada hubungannya dengan sex individu, tetapi tidak terletak pada kromosom sex. Gen yang dipengaruhi oleh jenis kelamin adalah gen autosomal yang membedakan antara laki-laki dan perempuan karena dipengaruhi factor lingkungan internal yakni perbedaan kadar hormon kelamin antara laki-laki dan perempuan. Sifat yang diturunkan oleh gen dikenal sebagai sifat (karakter) menurun yang dipengaruhi oleh jenis kelamin.

### B. Sub capaian pembelajaran mata kuliah

Mahasiswa mampu mengamati keragaman/variasi genotip pada manusia atau gen yang dipengaruhi sex.

### C. Bahan kajian

1. Bentuk jari telunjuk
2. Kepala botak

### D. Bahan belajar

Buku panduan praktikum/modul praktikum

### E. Bentuk dan Metode pembelajaran

Diskusi kelompok/ *small discussion group*

### F. Alat bantu/media pembelajaran

Lembar observasi

### G. Penilaian

|           |  |
|-----------|--|
| Kriteria  | 1. Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media |
|           | 2. Rubric observasi                                      |
| Bentuk    | : non tes berupa simulasi                                |
| Indikator | : Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media  |
| Bobot     | 1. Pre test 10%  |
|           | 2. Partisipasi/keaktifan 70%                             |
|           | 3. Post test 20%   |

## H. Waktu

1 x 170 menit = 170 menit

## I. Petunjuk

1. Sebelum praktikum dimulai, bacalah materi tentang penurunan sifat (mendelisme) dan genetika manusia
2. Pelajari buku panduan praktikum
3. Mahasiswa wajib mengikuti pre tes untuk mengetahui kemampuan memahami variasi genetik
4. Mahasiswa berlatih mengenal bentuk-bentuk variasi genetik dengan menggunakan cakram genetik
5. Mahasiswa mengikuti post test untuk mengevaluasi kemampuan memahami penurunan sifat (mendelisme) dan genetika manusia

## J. Konsep Dasar

### 1. Gen yang dipengaruhi sex

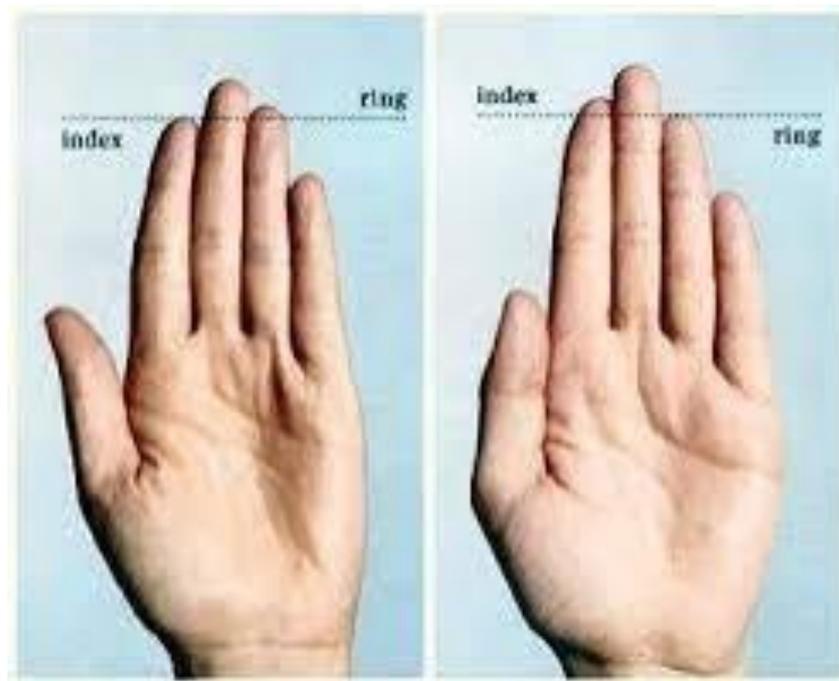
Jenis kelamin (seks) kita merupakan salah satu karakter fenotipik kita yang lebih nyata. Meskipun perbedaan anatomis dan fisiologis antara pria dan wanita banyak, dasar kromosom seksnya sedikit lebih sederhana. seseorang yang mewarisi dua kromosom X, satu dari masing-masing orang tuanya, biasanya berkembang menjadi perempuan. Seorang Pria biasanya berkembang dari sebuah zigot yang mengandung satu kromosom X dan satu kromosom Y. Ketika meiosis terjadi di dalam testis, kromosom X dan Y berperilaku sama seperti kromosom homolog, meskipun kromosom-kromosom tersebut hanya homolog sebagian dan hanya mengalami sedikit pindah silang satu dengan yang lainnya (Campbell, dkk., 1999).

Gen yang dipengaruhi oleh jenis kelamin adalah gen autosomal yang membedakan antara laki-laki dan perempuan karena dipengaruhi factor lingkungan internal yakni perbedaan kadar hormon kelamin antara laki-laki dan perempuan. Sifat yang diturunkan oleh gen dikenal sebagai sifat (karakter) menurun yang dipengaruhi oleh jenis kelamin. Salah satu contoh sifat menurun pada manusia yang dipengaruhi oleh jenis kelamin adalah panjang jari telunjuk (Agus dan Sjafaraenan, 2013). Apabila kita meletakkan tangan kita pada suatu alas

dimana terdapat sebuah garis mendatar sedemikian rupa sehingga ujung jari manis menyentuh garis tersebut, maka dapat diketahui apakah jari telunjuk lebih panjang ataukah lebih pendek daripada jari manis. Pada kebanyakan orang ujung jari telunjuk tidak akan mencapai garis tersebut. Berarti bahwa jari telunjuk lebih pendek dari jari manis. Jari telunjuk pendek disebabkan oleh gen yang dominan pada orang lakilaki, tetapi resesif pada perempuan.

Ekspresi gen pada jari telunjuk

| Genotip | Fenotip          |                  |
|---------|------------------|------------------|
|         | Pria             | Wanita           |
| TT      | Telunjuk panjang | Telunjuk panjang |
| Tt      | Telunjuk pendek  | Telunjuk panjang |
| tt      | Telunjuk pendek  | Telunjuk pendek  |



Laki-laki

Perempuan

Gen jari telunjuk pendek (L) bersifat dominan pada laki-laki dan resesif pada perempuan.

Ekspresi gen botak

| Genotip | Fenotip     |             |
|---------|-------------|-------------|
|         | Pria        | Wanita      |
| BB      | Botak       | Botak       |
| Bb      | Botak       | Tidak botak |
| bb      | Tidak botak | Tidak botak |



Gen Botak (B) bersifat dominan pada laki-laki dan resesif pada perempuan. Gen kepala botak dipengaruhi oleh jenis kelamin. Seorang laki-laki yang memiliki pasangan gen BB dan Bb akan berkepala botak. Namun seorang perempuan baru akan botak bila memiliki pasangan gen BB. Jadi gen kepala botak (B) bersifat dominan pada laki-laki, sedangkan pada perempuan bersifat resesif (kalah dominan daripada gen b) (Suryo, 2008). Seorang laki-laki botak dengan genotip Bb bila kawin dengan perempuan normal dengan genotip bb akan memiliki anak dengan peluang genotip Bb (50%) dan bb (50%), sehingga peluang anak laki-laki untuk botak adalah 50% dan anak perempuan botak 0 %

**2. Alat Dan Bahan**

- c. Bolpoint
- d. Kertas
- e. Penggaris
- f. Jari-jari tangan
- g. Silsilah keluarga

### 3. Cara Kerja

- 1) Letakkan tangan pada kertas yg sudah diberi garis
- 2) Perhatikan panjang relative jari telunjuk dibandingkan jari manis. Apabila jari telunjuk berada di bawah garis maka jari telunjuk lebih pendek.
- 3) Jika jari telunjuk melewati garis berarti telunjuk lebih panjang

### M. Rangkuman

Gen yang dipengaruhi oleh jenis kelamin adalah gen autosomal yang membedakan antara laki-laki dan perempuan karena dipengaruhi factor lingkungan internal yakni perbedaan kadar hormon kelamin antara laki-laki dan perempuan. Sifat yang diturunkan oleh gen dikenal sebagai sifat (karakter) menurun yang dipengaruhi oleh jenis kelamin. Salah satu contoh sifat menurun pada manusia yang dipengaruhi oleh jenis kelamin adalah panjang jari telunjuk.

### N. Latihan

1. Letakkan tangan pada kertas yg sudah diberi garis
2. Perhatikan panjang relative jari telunjuk dibandingkan jari manis. Apabila jari telunjuk berada di bawah garis maka jari telunjuk lebih pendek.
3. Jika jari telunjuk melewati garis berarti telunjuk lebih panjang
4. Gambar hasil pengamatan pada kertas dan catat hasilnya
5. Tentukan Genotip Anda !
6. Untuk kepala botak, tuliskan secara jujur dari silsilah keluarga saudara adakah yang berkepala botak, sehingga saudara bisa memprediksi kebotakan yang akan terjadi kemudian.
7. Tuliskan genotip silsilah dari keluarga saudara, bahas dalam laporan saudara



**Pertanyaan**

1. Bagaimana kemungkinan genotip Anda? Bandingkan dengan teman sekelas
2. Lakukan uji yang sama dengan anggota keluargamu yang berbeda jenis kelamin 3. Bagaimana kesimpulan Anda?

**O. Referensi**

- Agus, Rosana dan Sjafaraenan, 2013. Penuntun Praktikum Genetika. Jurusan Biologi. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Campbell, N.A, Reece, Jane,B., dan Mitchell, Lawrence, G., 1999. Biologi jilid 1. Erlangga.
- Suryo, 2010. Genetika Manusia. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Susanto, Agus Hery, 2011.

### **TOPIK 3 ANATOMI DAN FISILOGI ORGAN REPRODUKSI**

#### **A. Pendahuluan**

Sistem reproduksi pria terdiri atas sejumlah struktur yang memungkinkan pembentukan gamet di bawah suhu tubuh dan menghasilkan suatu kondisi yang memungkinkan terjadi pematangan dan pengeluaran sperma. Pada topik ini akan dipelajari mengenai anatomi dan fisiologi organ reproduksi pria dengan menggunakan alat peraga di laboratorium.

#### **B. Capaian pembelajaran**

Mahasiswa mampu menyebutkan dan menjelaskan nama-nama bagian anatomi dan fisiologi reproduksi pria

#### **C. Bahan kajian**

1. Struktur dan fungsi skrotum
2. Struktur dan fungsi testis
3. Struktur dan fungsi vas deferens
4. Struktur dan fungsi vesika seminalis
5. Struktur dan fungsi kelenjar prostat
6. Struktur dan fungsi uretra dan penis
7. Ejakulasi
8. Gametogenesis
9. spermatogenesis

#### **D. Bahan belajar**

1. Buku panduan praktikum/modul praktikum
2. Phantom alat reproduksi pria

#### **E. Bentuk dan Metode pembelajaran**

Simulasi dan Small Group Discussion

#### **F. Alat bantu/media pembelajaran**

Phantom /gambar alat reproduksi pria  
Video

**G. Penilaian**

|           |   |
|-----------|---|
| Kriteria  | 1. Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media<br>2. Rubric observasi |
| Bentuk    | non tes berupa simulasi   |
| Indikator | Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media                           |
| Bobot     | 1. Pre test 10%<br>2. Partisipasi/keaktifan 70%<br>3. Post test 20%             |

**H. Waktu**

1 x 170 menit = 170 menit

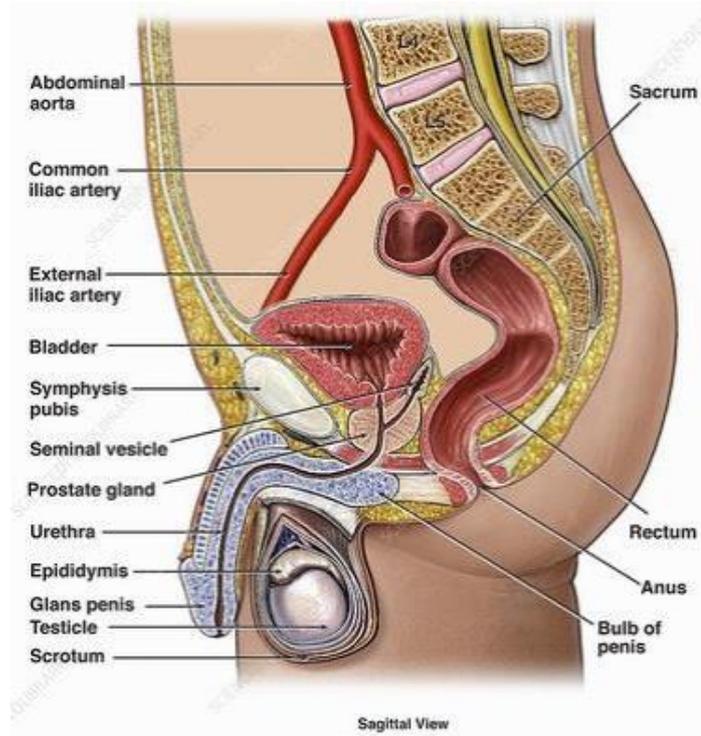
**I. Petunjuk**

1. Sebelum praktikum dimulai, bacalah materi tentang system reproduksi pria
2. Pelajari buku panduan praktikum anatomi
3. Mahasiswa wajib mengikuti pre tes untuk mengetahui kemampuan memahami skeleton manusia
4. Mahasiswa berlatih mengenal bagian-bagian anatomi system reproduksi pria dengan menggunakan phantom
5. Mahasiswa mengikuti post test untuk mengevaluasi kemampuan memahami system reproduksi pria

**J. Konsep Dasar**

**Anatomi Reproduksi Pria**

Sistem reproduksi pria terdiri dari korda spermatika dan skrotum, testis dan epididim, vas deferens, prostat, vesikula seminalis dan penis. Perhatikan gambar anatomi system reproduksi pria berikut ini.



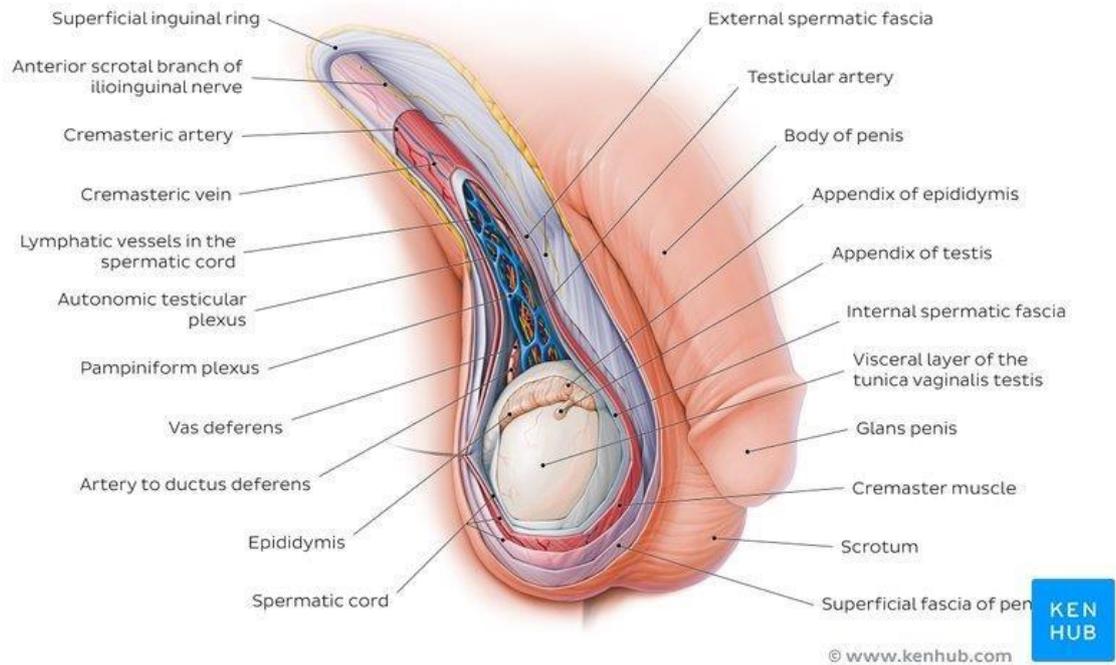
Gambar Anatomi Reproduksi Pria

## 1. Struktur dan fungsi skrotum

Skrotum adalah struktur seperti kantong yang terbentuk dari bagian bawah dinding perut dan menggantung di belakang penis. Skrotum menampung dan melindungi testis dan saluran sperma, dan menjaga testis pada suhu sekitar 2-4 ° C lebih rendah dari suhu tubuh.

Jaringan subkutan skrotum tidak memiliki lemak, tetapi mengandung bagian dari *panniculus carnosus*, otot dartos, yang mengirimkan lembaran ke dalam septum fibrosa garis tengah skrotum. Selama suhu lebih rendah, otot cremaster berkontraksi untuk menarik skrotum lebih dekat ke tubuh untuk suhu yang lebih tinggi, sedangkan otot dartos membuat skrotum tampak keriput. Dinding skrotum adalah lapisan tipis kulit yang dilapisi dengan jaringan otot polos (dartos fascia atau Colles 'fascia).

Kulit di atas skrotum mengandung pigmen dan memiliki banyak kelenjar sebaceous (penghasil minyak), kelenjar manis dan sebagian rambut. Secara eksternal, komponen kanan dan kiri skrotum dipisahkan oleh punggung garis tengah yang disebut raphe.



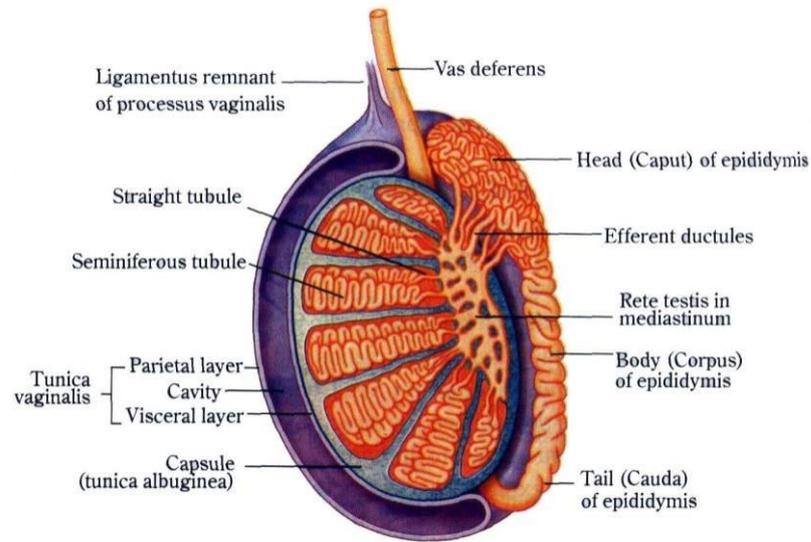
Gambar Skortum

## 2. Struktur dan fungsi testis

Testis fungsinya menyerupai ovarium. Testis merupakan kelenjar reproduksi pria.

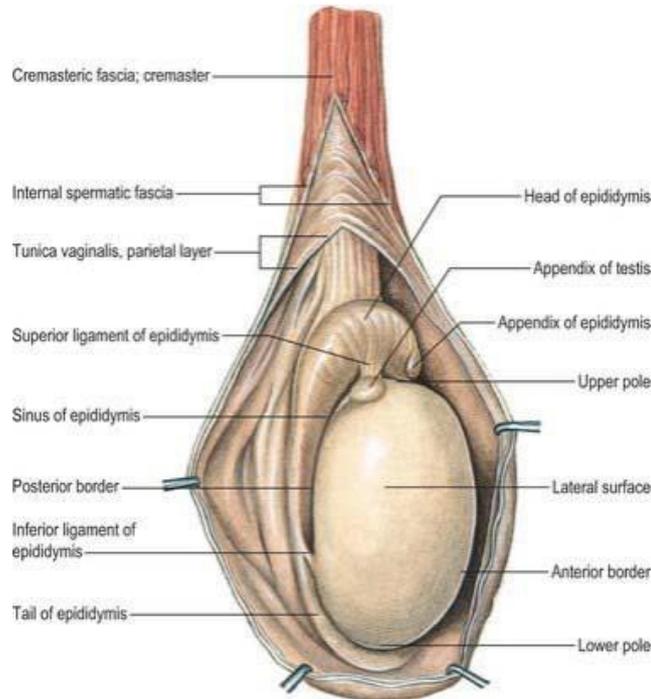
### Struktur testis

- Panjang : 4,5 cm -
- Tebal : 3 cm
- Melekat di dalam skortum oleh korda spermatic.
- Tiap testis terdapat 200-300 lobulus, tiap lobules terdapat 1-4 lengkung kontortus yang terdiri atas sel epithelium germinal (tubulus seminiferus)
- Diantara tubulus terdapat sel interstisial (Leydig) yang menyekresi hormon testosterone.
- Testis dikelilingi oleh 3 lapisan jaringan (tunica vaginalis, tunika albuginea, tunika vaskulosa)



Gambar testis

- Sperma dihasilkan di tubulus seminiferus yang berada di dalam testis. Menjadi matur saat melewati epididimis kontortus yang panjang ( tempat penyimpanan sperma).
- Struktur sperma : satu kepala, satu badan, ekor menyerupai cambuk panjang yang digunakan untuk motilitas. Kepala sperma berisi inti sel (mengandung DNA) serta enzim yang digunakan untuk menembus lapisan ovum. Badan sperma terdiri atas mitokondria sebagai bahan energy untuk mendorong kerja ekor yang memberikan tenaga sperma selama berada di saluran reproduksi.
- Testis bersuhu dingin karena posisinya di luar rongga abdomen dan lapisan luarnya terbungkus skrotum tipis.



Gambar Testis dan epididymis

### 3. Struktur dan fungsi vas deferens

Struktur :

- Panjang sekitar 45 cm dan berjalan dari testis menuju kanalis inguinalis dan dibagian medial turun menuju dinding posterior kandung kemih dimana vas deferens bersatu dengan saluran (ductus) dari vesikula seminalis untuk membentuk duktus ejakulatoris.

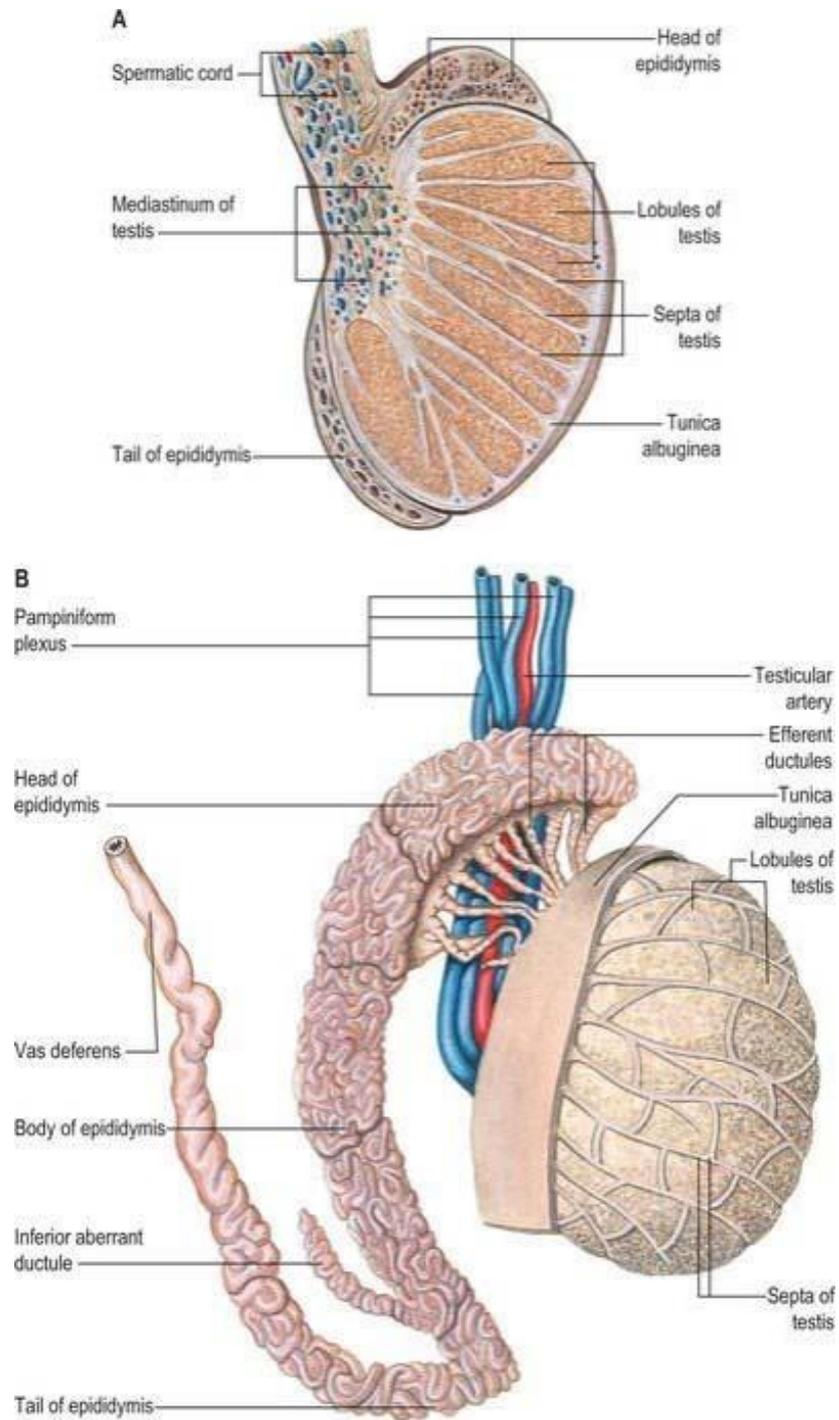
### 4. Struktur dan fungsi vesika seminalis

Vesikula seminalis merupakan dua kantong fibromuskular berukuran kecil yang dilapisi epithelium kolumnar, dan berada di bagian posterior kandung kemih.

Bagian ujung vesikula seminalis terhubung dengan duktus kecil yang tergabung dengan vas deferens membentuk duktus ejakulatoris.

### 5. Epididimis

Epididimis (tunggal untuk epididimida) adalah tabung tunggal yang kokoh dengan panjang sekitar 7 meter, sangat melingkar dan dikemas bersama oleh jaringan fibrosa. Itu dipasang di belakang testis, dengan duktus deferens ke sisi medialnya. Epididimis bertindak sebagai tempat pematangan dan penyimpanan spermatozoa. Terletak di antara epididimis dan testis adalah celah sempit, sinus epididimis. Sinus ini terletak di dalam tunika vaginalis. Epididimis dibagi menjadi tiga bagian. Ketiga bagian tersebut adalah kepala, badan, dan ekor. Vas deferens bersambung dengan epididimis di ekor.



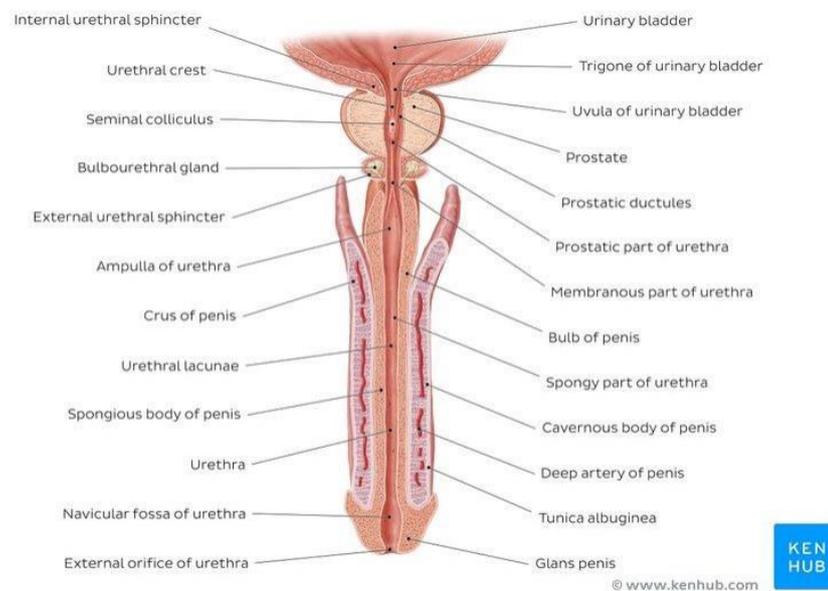
Gambar A. Penampang vertical testis dan epididymis B. Saluran testis dan epididimis

6. Struktur dan fungsi kelenjar prostat

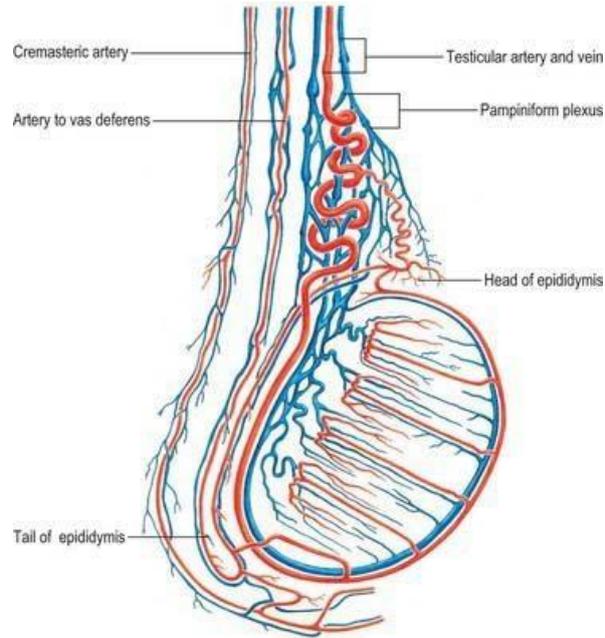
- Kelenjar prostat berada di rongga pelvis di depan rectum dan di belakang simfisis pubis, mengelilingi bagian pertama uretra
- Bagian luar kelenjar ini dibungkus oleh lapisan fibrosa, suatu lapisan otot polos dan substansi glandula yang terdiri atas sel epithelium kolumnar
- Berfungsi menyekresikan cairan encer dan berisi sekitar 30% semen. Semen mengandung enzim pembekuan yang mengentalkan semen di dalam vagina

7. Struktur dan fungsi uretra dan penis

- Uretra berfungsi mengalirkan urin dan semen
- Panjangnya 19-20 cm terdiri atas 3 bagian (uretra prostatic, membranosa dan spongiosa)
- Ada 2 sfingter uretra (internal yang terdiri atas serat otot polos di leher kandung kemih yang berada diatas kelenjar prostat dan sfingter eksternal yang terdiri atas serat otot rangka yang mengelilingi bagian membranosa)
- Penis memiliki bagian akar (berada pada perineum ) dan batang (bagian batang mengelilingi uretra)
- Penis dibentuk oleh 3 massa silinder jaringan erektil dan otot polos. Jaringan erektil ditunjang oleh jaringan fibrosa dan dibungkus kulit dan kaya vascular.



Gambar Penis



Gambar Suplai Darah Arteri dan Drainase Vena Pada Testis.

Arteri testis adalah dua pembuluh darah panjang dan ramping yang muncul di anterior dari aorta sedikit lebih rendah dari arteri ginjal. Masing-masing lewat secara inferolateral di bawah peritoneum parietal pada psoas mayor. Arteri testis kanan terletak di anterior vena kava inferior dan posterior dari bagian horizontal duodenum, arteri kolik dan ileokolika kanan, akar mesenterium dan ileum terminal. Arteri testis kiri terletak di posterior vena mesenterika inferior, arteri kolik kiri dan bagian bawah kolon desendens. Setiap arteri melintasi anterior ke saraf genitofemoral, ureter dan bagian bawah arteri iliaka eksterna dan melewati cincin inguinal dalam untuk memasuki korda spermatika dan berjalan melalui kanal inguinalis untuk memasuki skrotum.

Pada aspek posterosuperior testis, arteri testis terbagi menjadi dua cabang pada permukaan medial dan lateral: melewati tunika albuginea dan bercabang di tunika vasculosa. Cabang terminal memasuki testis melewati permukaannya. Beberapa lolos ke mediastinum testis dan berputar kembali sebelum mencapai distribusinya. Kapiler yang terletak di sebelah tubulus seminiferus menembus lapisan jaringan interstisial dan dapat menjadi bagian dari sawar 'darah-testis'. Mereka berjalan sejajar dengan tubulus atau melintasi mereka tetapi tidak memasuki dindingnya. Mereka dipisahkan dari sel germinal dan pendukung oleh membran basal dan jumlah variabel jaringan

fibrosa yang mengandung sel interstisial: fenomena pertukaran selektif yang melibatkan androgen dan zat imun terjadi di sini.

Di perut arteri testis memasok lemak perirenal, ureter dan kelenjar getah bening iliaka, dan di saluran inguinalis memasok kremaster. Kadang-kadang arteri testis kanan melewati posterior ke vena kava inferior. Arteri testis mewakili cabang aorta splanknikus lateral persisten yang memasuki mesonefros dan melintasi ventral ke vena suprakardinal, tetapi dorsal ke vena subcardinal. Biasanya arteri splanknikus lateral - yang menetap sebagai arteri testis kanan - melewati kaudal ke anastomosis suprasubcardinal, yang merupakan bagian dari vena kava inferior. Ketika melewati kranial ke anastomosis, arteri testis kanan terletak di belakang vena kava inferior.

Testis juga menerima darah dari cabang kremaster dari arteri epigastrik inferior, dan dari arteri ke vas deferens. Gangguan pada arteri testis yang tinggi di perut oleh karena itu biasanya menyebabkan testis tidak terluka, sedangkan gangguan di daerah korda spermatika dapat mengganggu semua pembuluh ini dan menyebabkan infark. Mengikat arteri dan vena testis ke atas akan mengganggu venae comitantes arteri yang beranastomosis dengan vena spermatika internal dan dapat menyebabkan kambuhnya varikokel.

#### 8. Ejakulasi

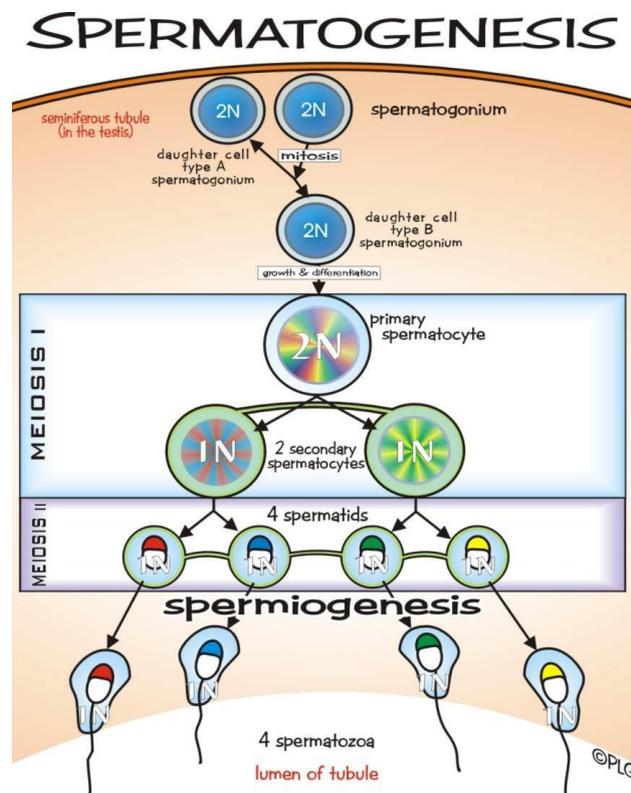
- Terjadi pada pria saat orgasme, yaitu sperma didorong keluar oleh epididimis dan melalui vas deferens serta uretra
- Semen didorong oleh kontraksi otot polos yang teratur di dinding vas deferens, kontraksi muscular diperantarai oleh syaraf simpatis
- Otot dinding vesikula seminalis dan kelenjar prostat juga berkontraksi sehingga menyebabkan cairan semakin terdorong ke saluran genital
- Dorongan yang dihasilkan menyebabkan keluarnya semen melalui sfingter uretra eksternal.
- Semen bersifat basa, 2-5 ml dihasilkan saat ejakulasi normal, mengandung 40 -100 juta sperma per ml

#### 9. Gametogenesis

- Gametogenesis dicapai melalui proses pembelaha sel yang disebut meiosis.
- Gamet adalah seks khusus yang mengandung sepruh bahan genetic sel normal.

#### 10. Spermatogenesis

- Dimulai pada masa pubertas dan terus berlangsung sampai usia lanjut
- Sel germatimum primitif di sekitar lingkaran dalam tubulus seminiferus membelah dan bereplikasi melalui suatu proses yang disebut mitosis
- Tiap spermatogonium membelah menjadi 2 sel spermatosit primer
- Spermatosit primer kemudian mengalami meiosis untuk menghasilkan 2 spermatosit sekunder yang haploid
- Setiap sel yang mengalami meiosis dihasilkan 4 gamet
- Spermatid mengalami spermiogenesis (perubahan nukleus dan sitoplasma) untuk menghasilkan morfologi khas spermatozoa



Gambar Spermatogenesis

### K. Rangkuman

Sistem reproduksi pria terdiri atas sejumlah struktur yang memungkinkan pembentukan gamet di bawah suhu tubuh dan menghasilkan suatu kondisi yang memungkinkan terjadi pematangan dan pengeluaran sperma. Sistem reproduksi pria

terdiri dari korda spermatika dan skrotum, testis dan epididim, vas deferens, prostat, vesikula seminalis dan penis.

**L. Latihan/Tugas**

1. Berlatih menjelaskan anatomi dan fungsi alat reproduksi pria dengan alat peraga/phantom
2. Buat dalam laporan praktikum

**M. Referensi**

Sobotta. 2010. Sobotta Atlas Anatomi Manusia. Edisi 21. EEG Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.

## **TOPIK 4 SISTEM REPRODUKSI WANITA**

### **A. PENDAHULUAN**

Sistem reproduksi wanita terletak di internal. Saluran reproduksi wanita terdiri atas 2 ovarium, 2 tuba fallopii, uterus dan serviks, vagina dan genetalia ekstrena. Pada topic ini akan dipelajari tentang anatomi dan fisiologi reproduksi wanita.

### **B. CAPAIAN PEMBELAJARAN**

Mahasiswa mampu memahami dan menyebutkan nama-nama bagian anatomi dan fisiologi alat reproduksi wanita

### **C. BAHAN KAJIAN**

1. Struktur dan fungsi ovarium
2. Struktur dan fungsi tuba fallopii
3. Struktur dan fungsi uterus
4. Struktur dan fungsi serviks
5. Struktur dan fungsi vagina
6. Struktur dan fungsi genetalia eksterna
7. Panggul
8. Oogenesis

### **D. BAHAN BELAJAR**

1. Buku panduan praktikum/modul praktikum
2. Phantom reproduksi pria

### **E. METODE PEMBELAJARAN**

Diskusi kelompok/ small discussion group

### **F. ALAT BANTU/MEDIA**

Phantom reproduksi wanita

### **G. PENILAIAN**

1. Pre test 10%
2. Partisipasi/keaktifan 70%

3. Post test 20%

#### H. WAKTU

1 x 170 menit = 170 menit

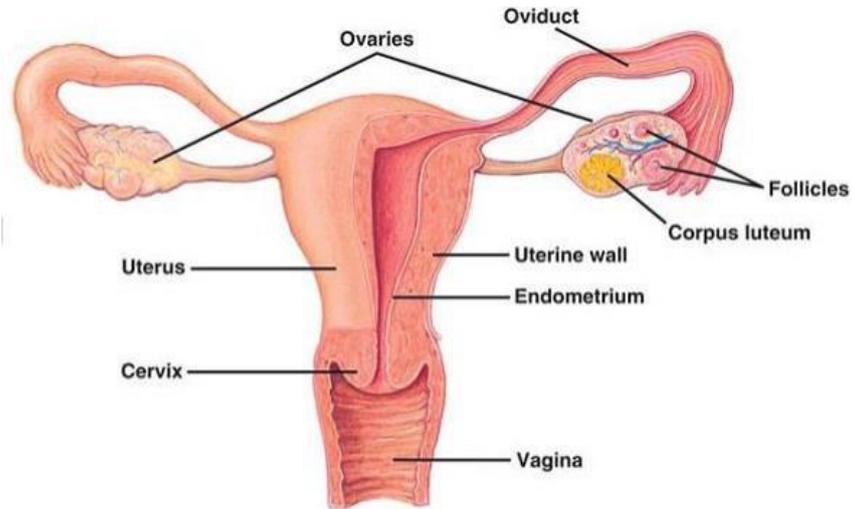
#### I. PETUNJUK

1. Sebelum praktikum dimulai, bacalah materi tentang system reproduksi pria 2. Pelajari buku panduan praktikum anatomi
3. Mahasiswa wajib mengikuti pre tes untuk mengetahui kemampuan memahami skeleton manusia
4. Mahasiswa berlatih mengenal bagian-bagian anatomi system reproduksi pria dengan menggunakan phantom
5. Mahasiswa mengikuti post test untuk mengevaluasi kemampuan memahami system reproduksi pria

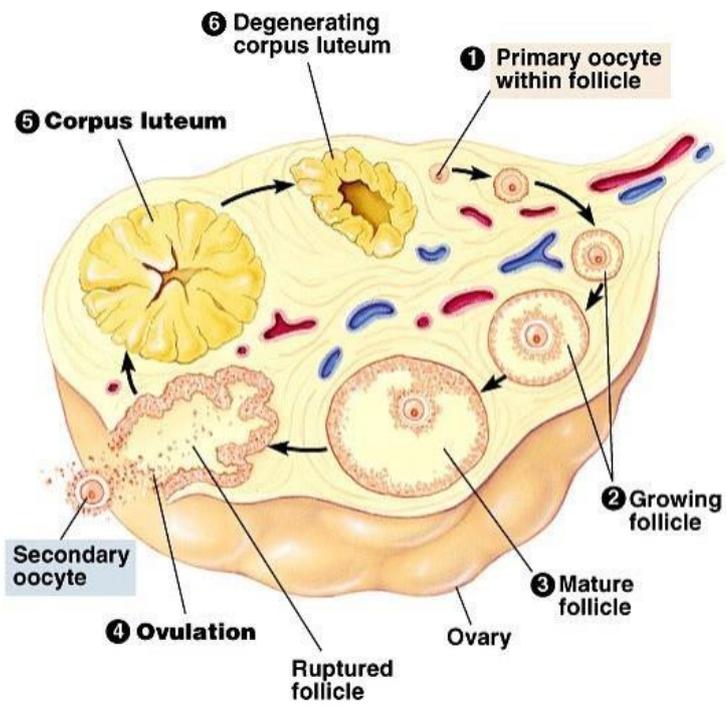
#### J. KONSEP

### ANATOMI SISTEM REPRODUKSI WANITA

1. Struktur dan fungsi ovarium
  - Ovarium adalah badan berbentuk buh almoind berwarna putih - Panjang sekitar 4 cm
  - Letak di sebelah posterior dan lateral dari korpus uterus dan di bawah tuba uterine
  - Ovarium terletak di dalam selubung jaringan ikat, tunika albugenia
  - Diikat oleh ligamentum ovarii dan melekat ke lapisan posterior ligamentum latum (suatu lipatan di dalam peritoneum yang meluas dari uterus)
  - Terdiri atas 2 lapisan luar (korteks) dan bagian dalam (medulla)
  - Korteks berisi folikel yang sedang berkembang yang mengandung oosit primer dan berperan memproduksi hormon estrogen dan progesterone
  - Medula terdiri atas jaringan ikat dan pembuluh darah dan menyalurkan prekursor untuk mempermudah pembentukan steroid di dalam korteks
  -



Gambar uterus dan ovarium



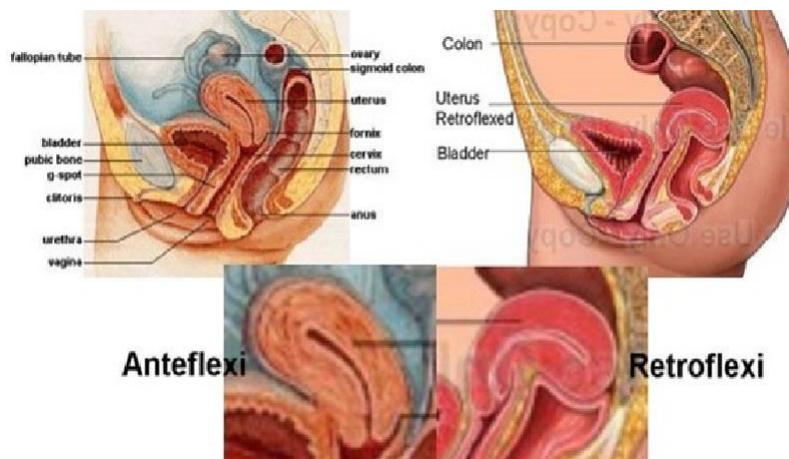
Gambar ovarium

2. Struktur dan fungsi tuba fallopii
  - Tuba fallopii atau oviduktus memiliki panjang sekitar 12 cm
  - Dinding berupa otot polos yang dilapisi di bagian dalamnya oleh epitel bersilia dan sel sekretorik
  - Ujung distal tuba memiliki struktur khusus disebut fimbria

- Fimbria terletak dekat ovarium, saat ovulasi membantu masuknya ovum ke dalam tuba

### 3. Struktur dan fungsi uterus

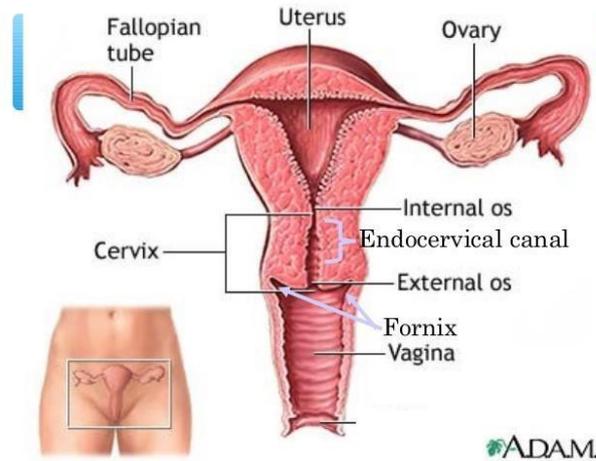
- Fungsi uterus adalah menerima ovum yang sudah dibuahi, menyediakan lingkungan yang cocok untuk tumbuh kembang janin, membantu mengeluarkan janin, plasenta dan selaput ketuban saat melahirkan
- Pada saat tidak hamil, posisi uterus di dalam rongga panggul sejati
- Uterus dapat berposisi anterversi (condong ke depan) dan antefleksi (melengkung ke depan)
- Terletak di posterior terhadap kandung kemih
- Posisi anatomis uterus dipertahankan oleh ligamentum uterus untuk menopang berat uterus, terutama selama kontraksi
- Berat uterus sekitar 50 gram, rongga volume sekitar 10 ml
- Terdiri atas 3 lapisan, endometrium, miometrium dan peritoneum - Korpus uterus memiliki panjang dan lebar sekitar 5 cm



### 4. Struktur dan fungsi serviks

- Serviks adalah leher uterus
- Berfungsi melindungi uterus dari infeksi dan mengalami perubahan menjelang persalinan
- Isthmus merupakan lapisan yang tidak jelas batasnya dan membentuk segmen bawah rahim/uterus pada kehamilan, memisahkan korpus uterus dan serviks
- Panjang serviks sekitar 2,5 cm terdiri atas serat kolagenosa sirkular yang padat

- Serviks berbentuk gelendong dengan lubang (ostium, susunan otot polos yang membentuk konstiksi/penyempitan) di bagian atas dan bawah



Gambar serviks

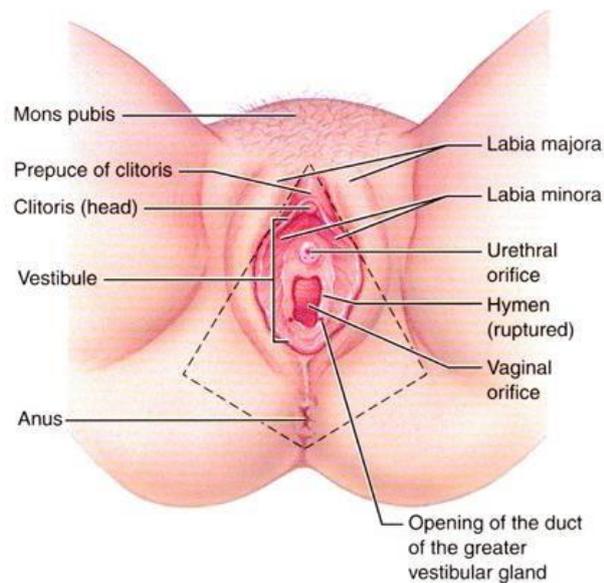
#### 5. Struktur dan fungsi vagina

- Vagina adalah suatu tuba berdinding tipis yang dapat melipat dan mampu meregang secara luas karena tonjolan serviks ke bagian atas vagina
- Panjang dinding anterior vagina hanya sekitar 9 cm, sedangkan panjang dinding posterior 11 cm
- Vagina terletak di depan rectum dan di belakang kandung kemih
- Vagina merupakan saluran muskulomembraneus yang menghubungkan rahim dengan vulva
- Jaringan muskulusnya merupakan kelanjutan dari musculus sfingter ani dan musculus levator ani oleh karena itu dapat dikendalikan
- Pada dinding vagina terdapat lipatan-lipatan melintang disebut rugae dan terutama di bagian bawah
- Sel dinding vagina mengandung banyak glikogen yang menghasilkan asam susu dengan PH 4,5
- Keasaman vagina memberikan proteksi terhadap infeksi
- Fungsi utama vagina yaitu sebagai saluran untuk mengeluarkan lendir uterus dan darah menstruasi, alat hubungan seks dan jalan lahir pada waktu persalinan



Gambar vagina

6. Struktur dan fungsi genetalia eksterna



Gambar genetalia wanita eksterna

7. Panggul

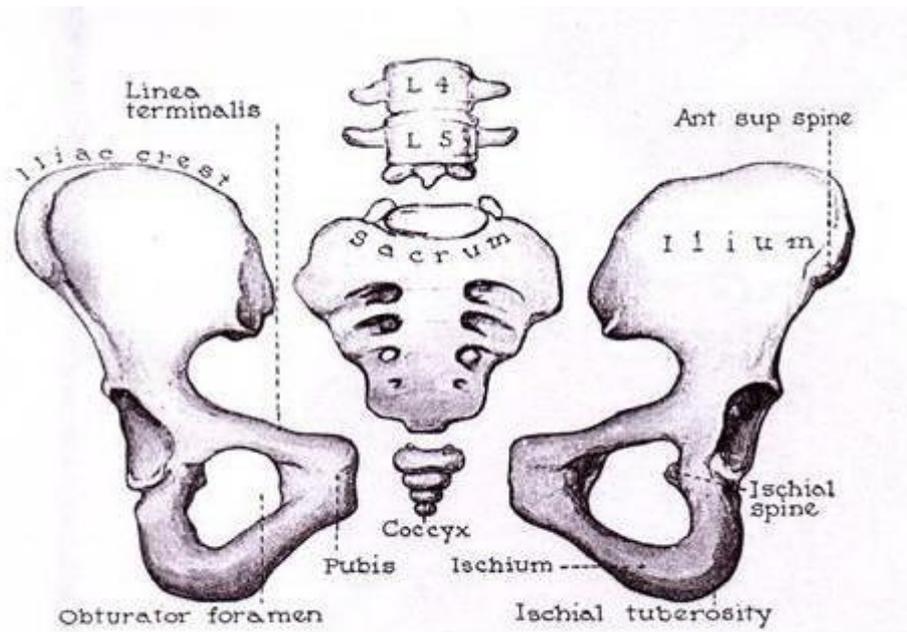
- Panggul atau pelvis terdiri atas 2 bagian yaitu bagian keras yang dibentuk oleh tulang dan bagian lunak yang dibentuk oleh otot-otot dan ligamen
- Bagian keras pelvis yang dibentuk oleh tulang ada 2 bagian yaitu pelvis mayor dan pelvis minor
- Pelvis mayor merupakan pelvis yang mendukung isi perut seperti usus, hati, ginjal, pankreas dll
- Pelvis minor merupakan tempat organ-organ genetalia internal seperti uterus, ovarium, vagina, kandung kemih, dll
- Tulang panggul terdiri dari 4 buah tulang yaitu
  - a) 2 buah tulang pangkal paha ( os coxae )
  - b) 1 buah tulang kelangkang (os sacrum)

- c) 1 buah tulang tungging (os coccygis)
- Tulang coxae terdiri atas 3 buah tulang yang berhubungan satu sama lain
  - a. Tulang usus (os illium)
  - b. Tulang duduk (os ischium)
  - c. Tulang kemaluan (os pubis)
- Batas os coxae dari articulatio sakroiliaka sampai pertengahan pubis
- Os illium terletak dari articulatio sakroiliaka sampai pinggir atas acetabulum
- Batas atasnya merupakan pinggir tulang yang tebal yang disebut CRISTA ILLIACA
- Ujung depan maupun belakang dari crista illiaka menonjol terdiri atas 4 spina yaitu :
  - a. Spina illiaka anterior superior (SIAS)
  - b. Spina illiaka anterior inferior (SIAI)
  - c. Spina illiaka posterior superior (SIPS)
  - d. Spina illiaka posterior inferior (SIPI)
- Os ischium terletak dari foramen obsturatorium sampai pada pinggir atas acetabulum
- Tonjolan yang ada pada ischium yaitu SPINA ISCHIADICA
- Tulang yang tebal yang menyangga berat badan pada saat duduk adalah TUBER ISCHADICUM
- Bagian yang cekung besar sebelah atas disebut inchoisura ischiadica mayor
- Bagian yang cekung kecil sebelah bawah disebut inchoisura ischiadica minor
- Tulang kemaluan (Os.Pubis) merupakan tulang yang membatasi sebuah lubang dalam tulang panggul dinamakan FORAMEN OBTURATORIUM
- Bagian atas yang menonjol pada os pubis dinamakan RAMUS SUPERIOR - cekungannya dinamakan LINEA INOMINATA atau LINEA TERMINALIS
- Pertemuan kedua ramus superior dinamakan tepi atas simfisis
- Pada bagian bawahnya dinamakan RAMUS INFERIOR, pertemuan antara ramus inferior membentuk tepi bawah simfisis
- Pada ramus inferior membentuk sudut yang disebut ARCUS PUBIS yang sudutnya tidak boleh kurang dari 90 derajat
- Tulang kelangkang (Os sacrum) berbentuk segitiga melebar di atas dan meruncing ke bawah
- Batas-batas dari os sacrum yaitu :
  - a. Articulatio sakro illiaca (batas kanan dan kiri)

- b. Prosesus lumbal ke 5 ( batas belakang atas )
- c. Coccygis ( batas bawah )
- d. Promontorium ( batas depan atas )
- Pada pertengahan basis terdapat titik menonjol digunakan sebagai petunjuk saat melakukan pengukuran panggul dalam dinamakan PROMONTORIUM
- Pada bagian anterior memanjang sampai ilium dinamakan sayap sacrum
- Lubang yang terdapat pada bagian depan dinamakan FORAMINA SACRALIA ANTERIORA
- Lubang yang terdapat pada bagian belakang dinamakan FORAMINA SACRALIA POSTERIORA
  - Pada vertebra terdapat bagian yang berduri yang dinamakan KRISTA SAKRALIA -  
Pada bagian samping tulang kelangkang berhubungan dengan kedua tulang pangkal paha dengan perantara articulatio sacroiliaca dan ke bawah dengan tulang tungging

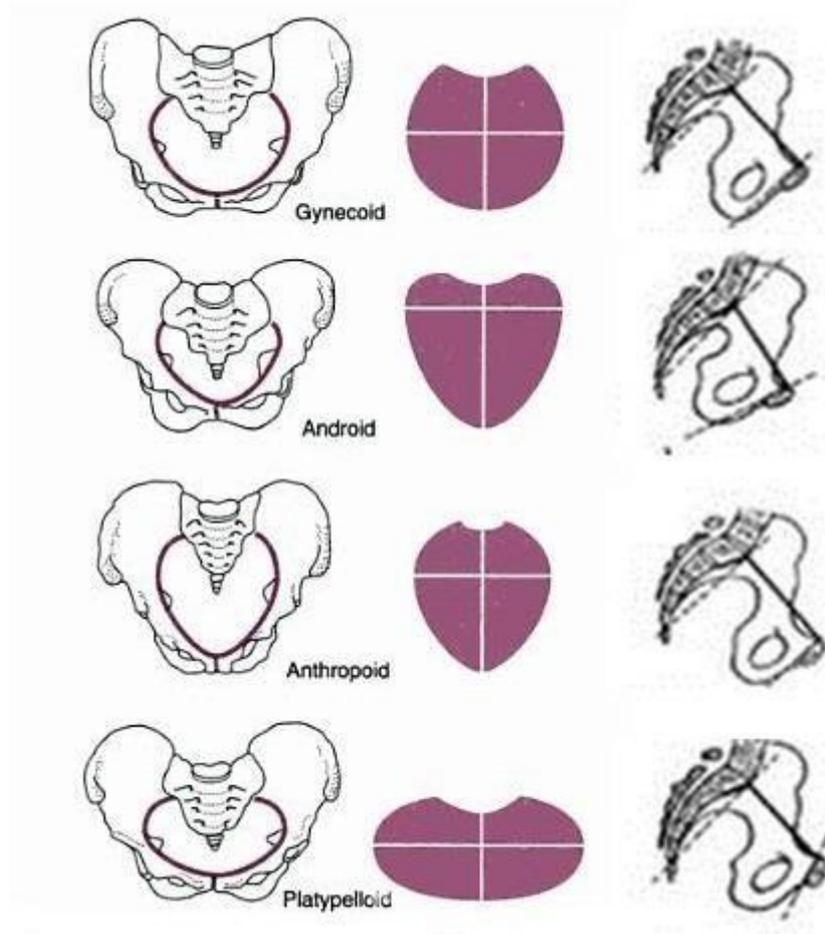
**Tulang tungging (Os coccygis) merupakan tulang yang berbentuk segitiga dan terdiri atas 3-5 ruas bersatu**

- Pada persalinan ujung tulang tungging dapat ditolak sedikit ke belakang, hingga ukuran pintu bawah panggul bertambah besar
- Coccygis bersifat lentur, kelenturannya mempengaruhi lebar dari ukuran panggul dalam



Gambar panggul

- Klasifikasi panggul menurut Caldwell dan Molloy, tipe panggul terdiri dari 4 macam yaitu :
  - a. Panggul gynecoid  
Panggul paling baik untuk perempuan. Bentuk pintu atas panggul hampir bulat. Diameter anteroposterior sama dengan diameter transversa bulat. Jenis ini ditemukan pada 45% wanita.
  - b. Panggul android  
Bentuk pintu atas panggul hampir segitiga. Umumnya pria mempunyai jenis seperti ini. Panjang diameter transversa dekat dengan sakrum. Pada wanita ditemukan 15%.
  - c. Panggul antropoid  
Bentuk pintu atas panggul agak lonjong seperti telur. Panjang diameter anteroposterior lebih besar daripada diameter transversa. Jenis ini ditemukan 35% pada wanita
  - d. Panggul platipeloid  
Sebenarnya jenis ini adalah jenis ginekoid yang menyempit pada arah muka belakang. Ukuran melintang jauh lebih besar daripada ukuran muka belakang. Jenis ini ditemukan pada 5% perempuan.



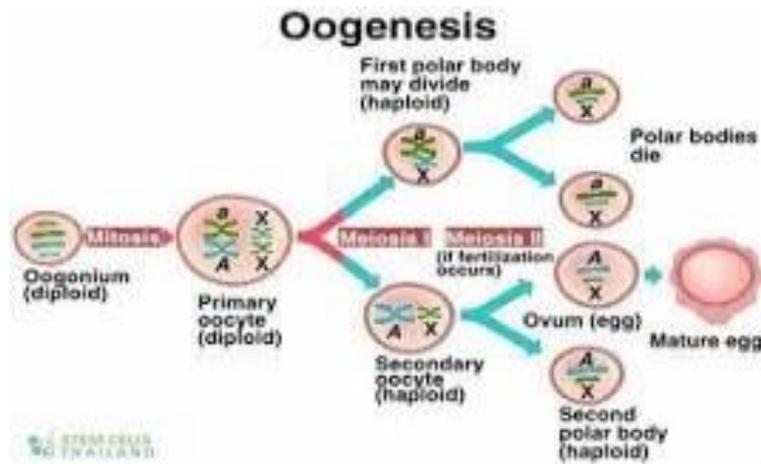
Gambar tipe panggul

## 8. Oogenesis

- Oogenesis merupakan produksi sel telur atau ovum atau gamet betina
- Oogenesis terjadi pada semua jenis spesies dengan reproduksi seksual yang mencakup semua tahapan sel telur yang belum matang
- Sel telur harus melewati lima tahap agar mencakup sel telur yang matang, yaitu Oosit primer, ootid, oosit sekunder, ovum, dan oogonium
- Sebagian spesies yang mengalami reproduksi seksual, ovum atau sel telur hanya mengandung setengah materi genetik dari individu dewasa
- Oogonium adalah tahap pertama dari sel telur yang belum matang yang dibentuk oleh mitosis dalam kehidupan awal dari organisme
- Proses oogenesis adalah proses pembentukan sel telur di dalam ovarium
- Oogenesis hanya dapat menghasilkan satu sel telur matang dalam sekali waktu, berbeda dengan spermatogenesis yang mampu menghasilkan jutaan sel sperma dalam waktu yang bersamaan

**Proses Oogenesis :**

- a. Oogonium merupakan sel induk dari sel telur yang terdapat didalam sel folikel yang ada dalam ovarium.
- b. Oogonium mengalami pembelahan mitosis yang berubah menjadi oosit primer yang mempunyai 46 kromosom. Oosit primer akan melakukan meiosis yang menghasilkan dua sel anak yang memiliki ukuran tidak sama.
- c. Sel anak yang lebih besar merupakan oosit sekunder yang bersifat haploid. Oosit sekunder memiliki ukuran yang lebih besar dari ukuran oosit primer, karena oosit sekunder memiliki banyak sitoplasma.
- d. Sel anak yang lebih kecil sering disebut badan polar pertama yang kemudian membelah diri lagi.
- e. Oosit sekunder akan meninggalkan tuba ovarium menuju tuba fallopi. Jika oosit sekunder dibuahi oleh sel sperma, maka akan terjadi pembelahan meiosis yang kedua. Demikian juga dengan badan polar pertama membelahn 2 badan polar kedua yang nantinya akan mengalami degenerasi. Namun, jika tidak terjadinya fertilasi, maka menstruasi akan cepat terjadi dengan siklus oogenesis yang diulang kembali. Pada saat pembelahan meiosis kedua, oosit sekunder akan berubah bersifat haploid yang memiliki kromosom 23 yang disebut dengan ootid. Pada saat ovum dan inti nukleus sudah siap melebur menjadi satu, maka saat itu juga akan mencapai perkembangan final menjadi sel telur yang matang. Peristiwa pengeluaran sel telur dikenal dengan ovulasi. Setiap ovulasi hanya memiliki satu sel telur yang matang sehingga dapat hidup 24 jam. Apabila sel telur yang matang tersebut tidak dibuahi, maka sel telur tersebut akan mati dan luruh bersama dinding rahim pada awal siklus menstruasi.



Gambar oogenesis

### K. LATIHAN

1. Masing-masing mahasiswa berlatih menyebutkan nama-nama anatomi system reproduksi pwanita beserta fungsinya . Mahasiswa berpasangan, mahasiswa satu menyebutkan nama anatomi dan mahasiswa kedua menyimak dan memberikan komentar atas jawabannya, kemudian bergantian peran
2. Buat laporan praktikum

### L. Referensi

Sobbota. 2010. Sobotta Atlas Anatomi Manusia. Edisi 21. EEG Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.

## TOPIK 5 FOLIKULOGENESIS

### A. Pendahuluan

Folikulogenesis merupakan proses tumbuh dan diferensiasi folikel yang dimulai dari kehidupan primordial sel germinalis menjadi sel telur primer. Fase folikulogenesis terdiri fase pre antral dan antral. Pada fase antral diatur oleh Folicle Stimulating Hormone (FSH) dan Luteinizing Hormone (LH) serta faktor tumbuh lainnya. (Speroff, 2011). Stimulasi FSH akan membantu folikel untuk tumbuh dan menghindari apoptosis. FSH bersama estrogen membantu terjadinya pemilihan folikel dominan dan oogenesis (Speroff, 2011). Faktor-faktor pertumbuhan ini akan merangsang proliferasi sel dan mempengaruhi aktivitas gonadotropin.

### B. Sub Capaian pembelajaran mata kuliah

Mahasiswa mampu menjelaskan proses pertumbuhan dan perkembangan folikel (folikulogenesis) manusia.

### C. Bahan kajian

1. Fase preantral (folikel primordial, primer, sekunder)
2. Fase antral (corpus luteum)

### D. Bahan belajar

3. Buku panduan praktikum/modul praktikum
4. Phantom uterus dan ovarium

### E. Bentuk dan Metode pembelajaran

Simulasi

### F. Alat bantu/media pembelajaran

Phantom /gambar ovarium  
Video

**G. Penilaian**

|           |   |
|-----------|---|
| Kriteria  | 3. Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media<br>4. Rubric observasi |
| Bentuk    | non tes berupa simulasi   |
| Indikator | Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media 4.                        |
| Bobot     | Pre test 10%<br>5. Partisipasi/keaktifan 70%<br>6. Post test 20%                |

**H. Waktu**

1 x 170 menit = 170 menit

**I. Petunjuk**

1. Sebelum praktikum dimulai, bacalah materi tentang folikulogenesis
2. Pelajari buku panduan praktikum
3. Mahasiswa wajib mengikuti pre tes untuk mengetahui kemampuan memahami folikulogenesis
4. Mahasiswa berlatih mengenal taapan folikulogenesis
5. Mahasiswa mengikuti post test untuk mengevaluasi kemampuan memahami folikulogenesis

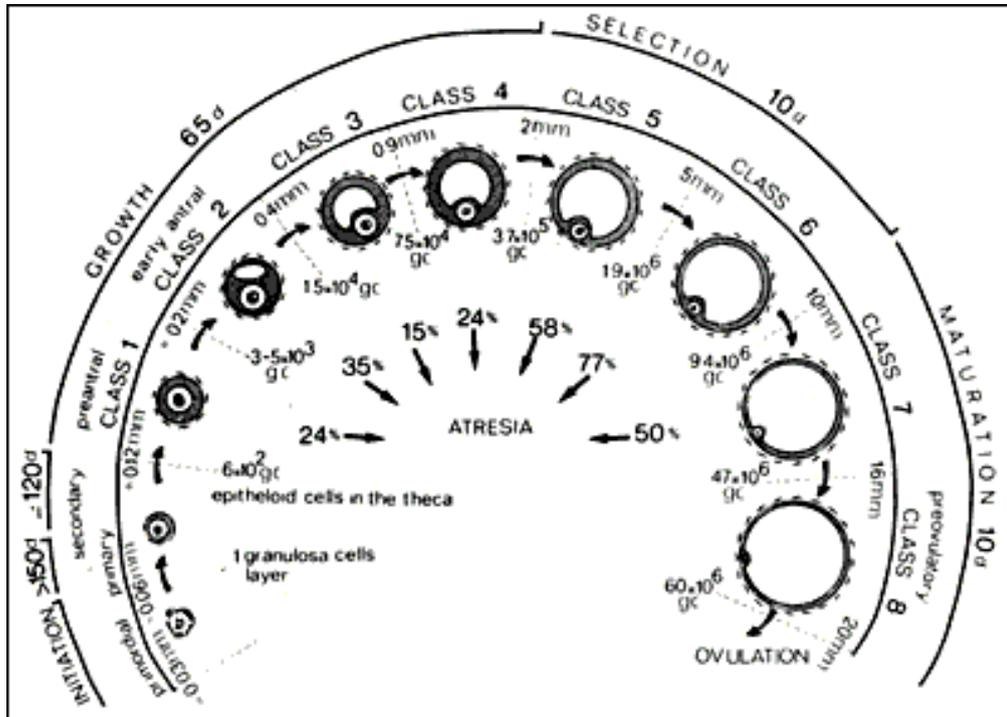
**J. Konsep Dasar**

**Folikulogenesis**

Folikulogenesis merupakan proses tumbuh dan diferensiasi folikel yang dimulai dari kehidupan primordial sel germinalis menjadi sel telur primer. Pada wanita, folikulogenesis merupakan proses yang sangat panjang, membutuhkan waktu kira-kira 1 tahun untuk folikel primordial tumbuh dan berkembang mencapai stadium ovulasi. Folikulogenesis dapat dibagi menjadi dua fase. Fase yang pertama, disebut juga preantral atau fase gonadotropin-independen, ditandai dengan pertumbuhan dan diferensiasi dari oosit. Fase yang kedua, disebut antral (Graaf) atau fase gonadotropin-dependen, ditandai dengan peningkatan pesat dari ukuran folikel itu sendiri (sampai kira-kira 25 mm).

Fase preantral dipengaruhi oleh faktor-faktor pertumbuhan yang diproduksi secara lokal melalui mekanisme autokrin/parakrin. Fase yang kedua diatur oleh *Follicle*

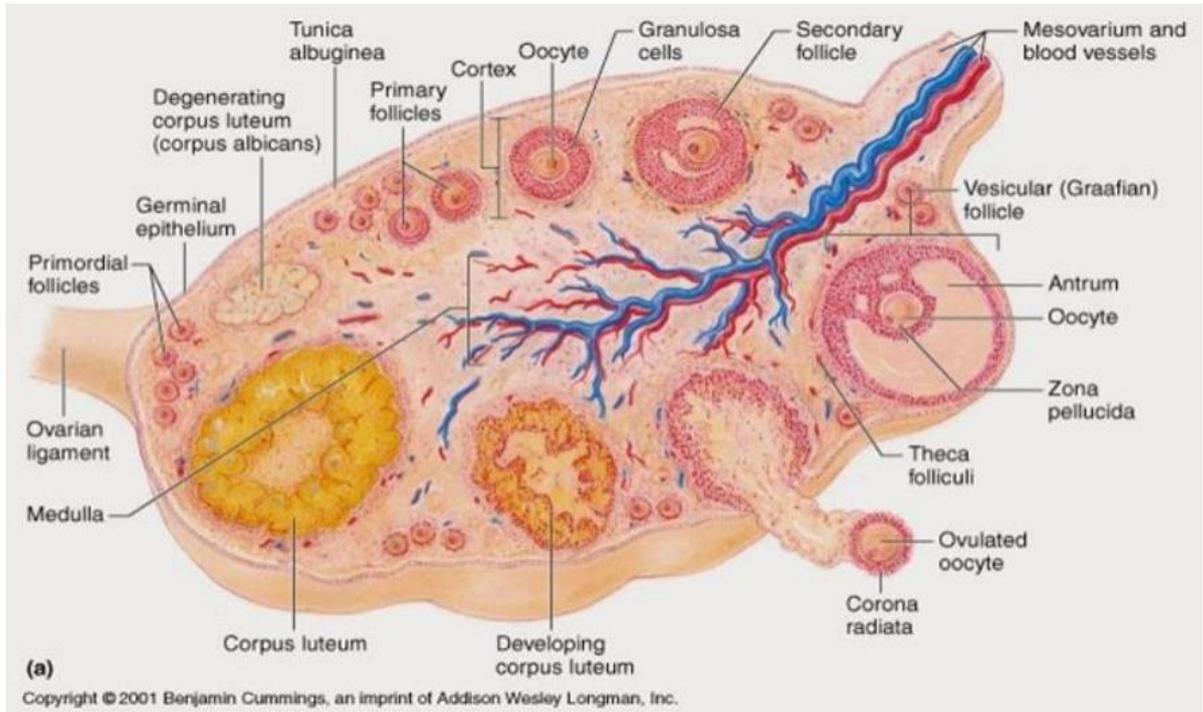
*Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH) serta faktor-faktor pertumbuhan lainnya. Faktor-faktor pertumbuhan ini akan merangsang proliferasi sel dan mempengaruhi aktivitas gonadotropin.



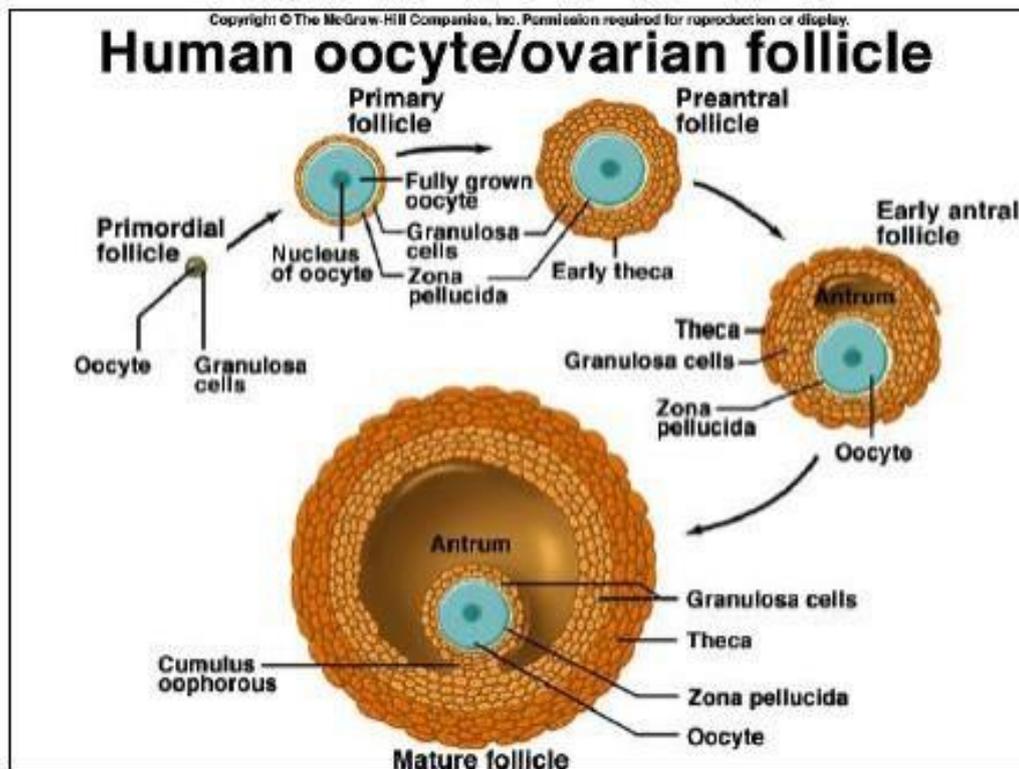
Gambar 1 siklus normal folikulogenesis

Proses folikulogenesis terjadi di dalam kotreks ovarium. Proses ini terdiri dari empat tingkatan perkembangan utama yaitu:

- a) pengambilan folikel dominan,
- b) perkembangan folikel preantral,
- c) penyeleksian dan pertumbuhan folikel Graaf, dan
- d) atresia folikel



Gambar 2 Perkembangan folikel di korteks ovarium



Gambar 3 Tahapan perkembangan folikel

## **K. Rangkuman**

Fungsi reproduksi wanita memiliki siklus aktivitas yang ditandai dengan pertumbuhan dan perkembangan dari folikel dominan. Normalnya ovarium akan memproduksi satu folikel dominan yang akan mengalami ovulasi pada setiap siklus menstruasi. Folikel dominan akan memproduksi estradiol pada saat fase folikuler dari siklus ovarium. Folikulogenesis dimulai dengan diambilnya folikel primordial ke dalam suatu kumpulan yang berisi folikel-folikel yang sedang tumbuh berkembang dan dapat diakhiri baik dengan ovulasi atau mati menjadi atresia. Folikulogenesis dapat dibagi menjadi dua fase. Fase yang pertama, disebut juga preantral atau fase gonadotropin-independen, ditandai dengan pertumbuhan dan diferensiasi dari oosit. Fase yang kedua, disebut antral (Graaf) atau fase gonadotropin-dependen, ditandai dengan peningkatan pesat dari ukuran folikel itu sendiri (sampai kira-kira 25 mm).

## **L. Latihan/Tugas**

1. Gambar dan jelaskan masing-masing tentang tahapan perkembangan folikel 2. Susun dalam laporan praktikum !

## **M. Referensi**

Speroff Leon, Glass Robert H, Kase Nathan G. (1999). *Neuroendocrinology in Clinical Gynecology Endocrinology and Infertility* ed 6th. Lippincott Wiliam and Wilkins. Philadelphia 1999;.p159-200

## **TOPIK 6 SIKLUS MENSTRUASI**

### **A. PENDAHULUAN**

Menstruasi merupakan suatu siklus yang normal pada system reproduksi wanita. Haid/menstruasi adalah peradangan secara periodik dan siklik dari uterus, disertai pelepasan /deskuamasi endometrium. Siklus menstruasi merupakan pola yang menggambarkan jarak antara hari pertama dengan hari pertama mesnstruasi berikutnya. Siklus menstruasi sangat penting diketahui untuk mengetahui masa subur dan sebagai dasar perhitungan usia kehamilan. Pada praktikum ini akan dipelajari mengenai menghitung siklus menstruasi.

### **B. SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

Mahasiswa mampu menjelaskan tentang siklus menstruasi

### **C. BAHAN KAJIAN**

1. Siklus menstruasi
2. Hormone yang berperan dalam menstruasi
3. Masa subur
4. Menghitung usia kehamilan

### **D. BAHAN BELAJAR**

1. Buku panduan praktikum/modul praktikum
2. Phantom reproduksi pria

### **E. METODE PEMBELAJARAN**

Diskusi kelompok/ small group discussion

### **F. ALAT BANTU/MEDIA**

Phantom reproduksi wanita  
Kalender

## G. PENILAIAN

|                  |  |
|------------------|--|
| Kriteria         | 1. Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media |
| Bentuk Indikator | 2. Rubric observasi non tes berupa simulasi              |
|                  | Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media    |
| Bobot            | 1. Pre test 10%  |
|                  | 2. Partisipasi/keaktifan 70%                             |
|                  | 3. Post test 20%   |

## H. WAKTU

1 x 170 menit = 170 menit

## I. PETUNJUK

1. Sebelum praktikum dimulai, bacalah materi tentang siklus menstruasi 2. Pelajari buku panduan praktikum
3. Mahasiswa wajib mengikuti pre tes untuk mengetahui kemampuan memahami siklus menstruasi
4. Mahasiswa berlatih menghitung /menentukan masa subur
5. Mahasiswa mengikuti post test untuk mengevaluasi kemampuan memahami siklus menstruasi

## J. KONSEP

### SIKLUS MENSTRUASI

Menstruasi adalah pelepasan dinding rahim (endometrium) yang disertai dengan pendarahan dan terjadi setiap bulannya kecuali pada saat kehamilan. Menstruasi yang terjadi terus menerus setiap bulannya disebut sebagai siklus menstruasi. Menstruasi biasanya terjadi pada usia 11 tahun dan berlangsung hingga anda menopause (biasanya terjadi sekitar usia 45 - 55 tahun). Normalnya, menstruasi berlangsung selama 3 - 7 hari.

Siklus menstruasi bervariasi pada tiap wanita dan hampir 90% wanita memiliki siklus 25 - 35 hari dan hanya 10-15% yang memiliki panjang siklus 28 hari, namun beberapa wanita memiliki siklus yang tidak teratur dan hal ini bisa menjadi indikasi adanya masalah kesuburan.

Panjang siklus menstruasi dihitung dari hari pertama periode menstruasi – hari dimana pendarahan dimulai disebut sebagai hari pertama yang kemudian dihitung sampai dengan hari terakhir – yaitu 1 hari sebelum perdarahan menstruasi bulan berikutnya dimulai.

## **SIKLUS UTERUS (ENDOMETRIUM)**

Siklus uterus berupa pertumbuhan dan pengelupasan bagian dalam uterus - *endometrium*. Pada akhir fase menstruasi endometrium mulai tumbuh kembali dan memasuki *fase proliferasi*. Pasca ovulasi, pertumbuhan endometrium berhenti sesaat dan kelenjar endometrium menjadi lebih aktif -*fase sekresi*.

Setiap satu siklus menstruasi terdapat 4 fase perubahan yang terjadi dalam uterus. Fase-fase ini merupakan hasil kerjasama yang sangat terkoordinasi antara hipofisis anterior, ovarium, dan uterus. Fase-fase tersebut adalah :

### 1. Fase menstruasi

Pada masa ini endometrium dilepaskan dari dinding uterus disertai dengan perdarahan. Hanya lapisan tipis yang tinggal yang disebut dengan *stratum basale*, stadium ini berlangsung 4 hari. Dengan haid itu keluar darah, potongan potongan endometrium dan lendir dari cervik. Darah tidak membeku karena adanya fermon yang mencegah pembekuan darah dan mencairkan potongan - potongan mukosa. Hanya kalau banyak darah keluar maka fermon tersebut tidak mencukupi hingga timbul bekuan bekuan darah dalam darah haid.

### 2. Fase proliferasi

Luka endometrium yang terjadi akibat pelepasan endometrium secara berangsur - angsur sembuh dan ditutup kembali oleh selaput lendir baru yang tumbuh dari sel -sel epitel kelenjar endometrium. Dalam fase ini endometrium tumbuh menjadi setebal  $\pm 3,5$  mm. Fase ini berlangsung dari hari ke 5 sampai hari ke 14 dari siklus haid.

### 3. Fase sekresi/luteal

Fase ini mulai sesudah ovulasi dan berlangsung dari hari ke 14 sampai ke 28. Pada fase ini endometrium kira - kira tetap tebalnya, tetapi bentuk kelenjar berubah menjadi panjang, berkeluk keluk dan mengeluarkan getah yang makin lama makin nyata. Dalam endometrium telah tertimbun glikogen dan kapur yang kelak diperlukan sebagai makanan untuk telur yang dibuahi. Memang tujuan perubahan ini adalah untuk mempersiapkan endometrium menerima telur yang dibuahi. Fase ini dibagi atas :

1) Fase sekresi dini

Dalam fase ini endometrium lebih tipis daripada fase sebelumnya karena kehilangan cairan, tebalnya  $\pm 4 - 5$  mm. Pada saat ini dapat dibedakan beberapa lapisan, yaitu :

- a. stratum basale, yaitu lapisan endometrium bagian dalam yang berbatasan dengan lapisan miometrium. Lapisan ini tidak aktif, kecuali mitosis pada kelenjar.
- b. stratum spongiosum, yaitu lapisan tengah berbentuk anyaman seperti spons. Ini disebabkan oleh banyak kelenjar yang melebar dan berkeluk keluk dan hanya sedikit stroma di antaranya.
- c. stratum kompaktum, yaitu lapisan atas yang padat. Saluran saluran kelenjar sempit, lumennya berisi sekret dan stromanya edema.

2) Fase sekresi lanjut

Endometrium dalam fase ini tebalnya 5 - 6 mm. Dalam fase ini terdapat peningkatan dari fase sekresi dini , dengan endometrium sangat banyak mengandung pembuluh darah yang berkeluk keluk dan kaya dengan glikogen. Fase ini sangat ideal untuk nutrisi dan perkembangan ovum. Sitoplasma sel sel stroma bertambah. Sel stroma menjadi sel desidua jika terjadi kehamilan.

## SIKLUS OVARIUM



Siklus indung telur (ovarium) terbagi menjadi 3 bagian, yaitu siklus folikuler, siklus ovulasi dan siklus luteal.

5. Fase folikuler ( hari 1 - 10 )

- a. Pada awal siklus, kadar FSH dan LH relatif tinggi dan memicu / merangsang pertumbuhan 10 - 20 folikel namun hanya 1 folikel yang
- b. 'dominan' yang menjadi matang dan sisanya akan mengalami atresia.
- c. Kadar FSH dan LH yang tinggi disebabkan oleh kadar estrogen dan progesteron yang rendah pasca fase haid sebelumnya.

d. Selama dan segera setelah haid, kadar estrogen relatif rendah namun akan kembali meningkat setelah masuk fase proliferasi

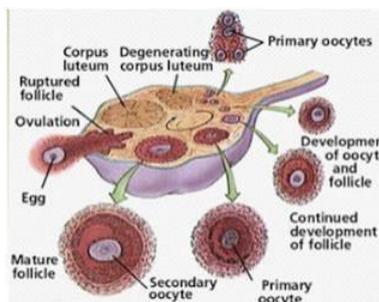
6. Fase folikuler ( hari 10 -14 )

- a. Folikel membesar dan membentuk ruang penuh cairan (ANTRUM) - follicle d'graaf.
- b. Follicle d'graaf : oosit dikelilingi oleh 2 – 3 lapisan sel granulosa yang disebut cumulus oophorus
- c. Sejalan dengan maturasi folikel maka produksi estrogen (terutama estradiol) oleh sel granulosa meningkat dan mencapai puncaknya 18 jam menjelang ovulasi.
- d. Peningkatan estradiol menyebabkan penurunan FSH dan LH (proses umpan balik negatif )

3. Siklus ovarium : ovulasi ( hari 14 )

- a. pembesaran folikel yang cepat dan diikuti dengan protrusi permukaan cortex ovarium serta keluarnya oosit berikut dengan cumulus oophorus ( ovulasi ) b. Peristiwa ini kadang disertai rasa nyeri : mittelschmerz
- c. Kadar estradiol yang meningkat dengan cepat menjelang ovulasi menyebabkan kenaikan kadar LH secara mendadak dan penurunan FSH pada pertengahan siklus (mekanisme umpanbalik positif )
- d. Sesaat sebelum ovulasi : kadar hormon estrogen menurun dan progesteron naik secara mendadak

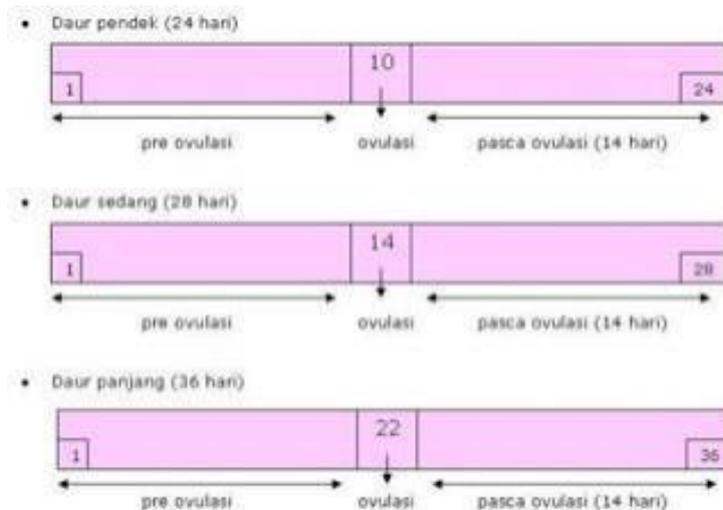
4. Siklus ovarium : fase luteal ( hari 15 - 28 )



- a. Sel-sel granulosa dari sisa folikel yang telah mengalami ovulasi mengalami luteinisasi dan sisa folikel berubah menjadi CORPUS LUTEUM

- b. Pada pasca ovulasi, corpus luteum merupakan sumber estrogen dan progesteron utama dari ovarium
- c. Bila terjadi konsepsi, struktur corpus luteum dipertahankan oleh hCG yang dihasilkan oleh hasil konsepsi.
- d. Bila tidak terjadi konsepsi, corpus luteum mengalami regresi dan siklus haid akan dimulai kembali.

5. Siklus menstruasi (haid)



**K. RANGKUMAN**

Menstruasi adalah pelepasan dinding rahim (endometrium) yang disertai dengan pendarahan dan terjadi setiap bulannya kecuali pada saat kehamilan. Siklus menstruasi normal pada manusia dapat dibagi menjadi dua yaitu siklus ovarium dan siklus uterus. Pembentukan sel telur pada siklus menstruasi disebut siklus ovarium yang terdiri atas fase folikuler, fase ovulasi, dan fase luteal. Sedangkan pada Siklus endometrium terdiri dari 4 fase yaitu, fase menstruasi, fase regenerasi, fase proliferasi dan fase sekresi. Proses terjadinya haid sangat tergantung pada Mekanisme Umpan Balik antara Hipotalamus-Pituitary-Ovarium (HPO Axis)

**L. LATIHAN**

1. Hitung siklus haid Anda , tentukan siklus terpanjang dan terpendek
2. Kapan masa subur Anda berdasarkan siklus haid tersebut? 3.

Buat laporan praktikum

**M. Referensi**

- Abraham L, Klerszenbaum and Laural Tres. Journal : Follicle Development and the Menstrual Cycle
- Fritz, Marc A dan Leon Speroff. 2011. Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility. — 8th ed
- Laksman Hendra. 2013. Atlas berwarna & teks embriologi. Jakarta: Hipokrates
- Sadler T.W. 2013. Embriology Kedokteran Langman. Jakarta: EGC
- Sarwono. 2011. Ilmu kandungan edisi ketiga. Jakarta: PT Bina Pustaka Sarwono Prawiroharjo

## TOPIK 7 OVULATION TEST

### A. PENDAHULUAN

Tubuh wanita memiliki sepasang indung telur (ovarium), pada sisi kanan dan kiri. Di dalam ovarium ini berlangsung proses produksi ovum yang disebut oogenesis. Di dalam ovarium terdapat folikel dalam jumlah yang banyak, dimana setiap folikel mengandung sel induk (oogonium) untuk setiap ovum. Setiap bulan sebuah ovum akan matang pada salah satu folikel dan pergi meninggalkan ovarium sebagai persiapan pembuahannya. Pelepasan ovum dari ovarium sebagai akibat pecahnya dari folikel yang sudah matang (folikel de Graaf) dinamakan ovulasi.

Ovulasi merupakan hasil kerjasama yang kompleks antara hipotalamus, Pituitary, dan ovarium atau yang dikenal sebagai sumbu H-P-O. Ovarium memiliki 2 peran utama yaitu sebagai fungsi endokrin yang menghasilkan estrogen dan progesteron untuk mempersiapkan endometrium menerima hasil konsepsi, Gametogenesis dan ovulasi. Proses ini biasanya terjadi 16 hari setelah hari pertama siklus menstruasi atau 14 hari sebelum haid berikutnya. Ovulasi dimulai pada masa pubertas dan terus berlangsung secara bulanan pada tahun-tahun usia subur. Ovulasi terhenti pada waktu kehamilan dan menyusui.

Pada wanita pascapubertas memperlihatkan perubahan siklus yang berulang-ulang di dalam aksis hipotalamus-pituitary-ovarium. Pada keadaan tidak terjadi konsepsi, setiap siklus berakhir dengan perdarah menstruasi. Gonadotropin hipofisis, yaitu LH dan FSH, menghubungkan hipotalamus dan ovarium dan mempercepat perubahan siklus ini. Terdapat kaitan yang erat antara proses ovulasi dengan siklus menstruasi dimana pada tingkat endometrium ovulasi yang teratur setiap bulan dengan sekresi estrogen dan progesteron yang teratur akan menghasilkan siklus haid yang teratur pula. Siklus haid yang teratur lebih dari 90% merupakan petanda kemungkinan adanya ovulasi. Pada pertemuan ini akan dipelajari cara mengetahui ovulasi dengan pemeriksaan ovutest.

### B. SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Mahasiswa mampu menjelaskan dan melakukan pemeriksaan ovutest. C.

### BAHAN KAJIAN

1. Ovulasi
2. Hormone yang berperan dalam menstruasi

**D. BAHAN BELAJAR**

1. Buku panduan praktikum/modul praktikum
2. Phantom organ reproduksi wanita

**E. METODE PEMBELAJARAN**

Diskusi kelompok/ small discussion group

**F. ALAT BANTU/MEDIA**

Phantom reproduksi wanita

Ovutest

**G. PENILAIAN**

|                  |  |
|------------------|--|
| Kriteria         | 3. Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media |
| Bentuk Indikator | 4. Rubric observasi non tes berupa simulasi              |
| Bobot            | Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media    |
|                  | 4. Pre test 10%  |
|                  | 5. Partisipasi/keaktifan 70%                             |
|                  | 6. Post test 20%   |

**H. WAKTU**

1 x 170 menit = 170 menit

**I. PETUNJUK**

1. Sebelum praktikum dimulai, bacalah materi tentang ovulasi 2. Pelajari buku panduan praktikum
3. Mahasiswa wajib mengikuti pre tes untuk mengetahui kemampuan memahami ovulasi
4. Mahasiswa melakukan pemeriksaan ovutest
5. Mahasiswa mengikuti post test untuk mengevaluasi kemampuan memahami ovulasi

## J. KONSEP DASAR

### OVULASI

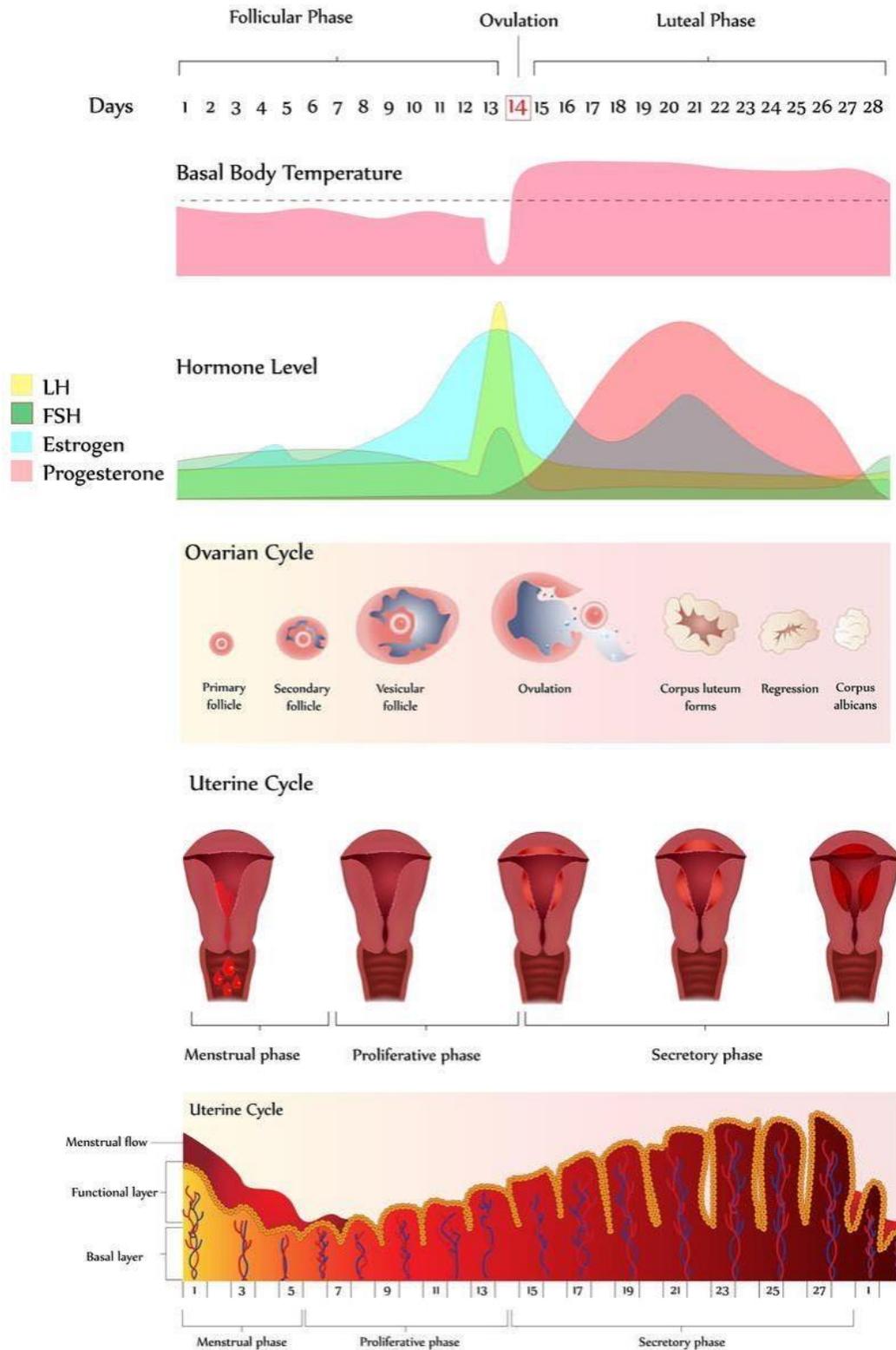
Ovulasi adalah pelepasan oosit sekunder dari ovarium sebagai akibat pecahnya dari folikel yang sudah matang (folikel de Graaf). (Guyton&Hall, 2012). Ovulasi merupakan hasil kerjasama yang kompleks antara hipotalamus, hipofisa, dan ovarium atau yang dikenal sebagai sumbu H-H-O (Samsulhadi, 2013).



Gambar 1 Ovulasi (Guyton & Hall, 2012)

Masa subur wanita terjadi ketika wanita mengalami ovulasi yaitu proses dimana sel telur dilepaskan dari indung telur ke saluran tuba falopi, sehingga siap untuk dibuahi oleh sperma. Masa subur wanita umumnya dimulai sejak sekitar 10 sampai 14 hari sebelum masa haid selanjutnya tiba. Namun, hal ini hanya berlaku bagi wanita yang mempunyai siklus haid teratur 28 hari. Untuk wanita yang mempunyai siklus menstruasi kurang teratur, cukup sulit mendeteksi kapan tubuh akan melakukan ovulasi setiap bulannya. Untuk itu, dibutuhkan alat tes masa subur.

Pada proses terjadinya ovulasi diperlukan LH untuk pertumbuhan akhir dari folikel dan ovulasi. Tanpa hormon ini walaupun FSH tersedia dalam jumlah yang banyak, folikel ini tidak akan berkembang ke tahap ovulasi. Sekitar 2 hari sebelum ovulasi, sekresi LH oleh kelenjar hipofisis anterior meningkat dengan pesat menjadi 6 sampai 10 kali lipat dan mencapai puncaknya 16 jam sebelum ovulasi. Sedangkan FSH meningkat kira-kira 2 sampai 3 kali lipat pada saat bersamaan. Kedua hormon ini bekerja secara sinergistik pada pembengkakan folikel yang berlangsung cepat selama beberapa hari sebelum ovulasi. LH juga mempunyai efek khusus terhadap sel granulosa dan sel theca, yang mengubah kedua sel tersebut menjadi lebih bersifat sel yang mensekresikan progesteron dan sedikit estrogen. Oleh karena itu, kecepatan sekresi estrogen mulai menurun kira-kira 1 hari sebelum ovulasi.



Gambar 3 Siklus Menstruasi

*Ovulation/LH Test Strip* adalah alat untuk mengetahui masa subur (ovulasi) wanita dengan cara mendeteksi *Luteinizing Hormon/LH* pada urine. Dalam 1 siklus menstruasi

seorang wanita subur, ovulasi diperkirakan akan terjadi pada hari ke-14. Untuk siklus menstruasi rata-rata 30 hari, test urine dilakukan mulai hari ke-13 (lihat tabel) dan hari berikutnya sampai di dapat hasil yang positif (5 hari berturut-turut). Bila hasil positif maka ovulasi akan terjadi 24 jam berikutnya dan itu adalah hari yang paling subur bagi seorang wanita. Bila hasil negatif maka test akan diulang lagi untuk bulan berikutnya. Alat ini terbilang efektif untuk mengetahui masa subur wanita, yakni 99 persen hanya dalam sekali pakai. Meski sangat akurat, namun alat ini tidak dapat digunakan pada wanita yang mengalami *polycystic ovary syndrome* (PCOS) atau *Luteinized Unruptured Follicle Syndrome* (LUFSS), karena kondisi tersebut mempengaruhi hormon LH.

**Kapan memulai tes Ovulasi?**

Tentukan dulu siklus menstruasi, yakni jarak antara hari pertama menstruasi hingga hari terakhir sebelum menstruasi berikutnya. Cocokkan dengan tabel di bawah ini untuk menentukan kapan mulai melakukan tes. Menstruasi hari pertama adalah hari ke-1. Misalnya siklus menstruasi 30 hari, maka test dilakukan pada hari ke-3. Jika siklus menstruasi lebih pendek dari 21 hari atau lebih panjang dari 40 hari, harus segera konsultasi dengan dokter.

Tabel 3.1. Jadwal *Ovulation Tes* berdasarkan Siklus Menstruasi

| Jangka Siklus Menstruasi | Tes dilakukan pada: | Jangka Siklus Menstruasi | Tes dilakukan pada: |
|--------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| 21 Hari                  | Hari ke-6           | 31 Hari                  | Hari ke-14          |
| 22 Hari                  | Hari ke-6           | 32 Hari                  | Hari ke-15          |
| 23 Hari                  | Hari ke-7           | 33 Hari                  | Hari ke-16          |
| 24 Hari                  | Hari ke-7           | 34 Hari                  | Hari ke-17          |
| 25 Hari                  | Hari ke-8           | 35 Hari                  | Hari ke-18          |
| 26 Hari                  | Hari ke-9           | 36 Hari                  | Hari ke-19          |
| 27 Hari                  | Hari ke-10          | 37 Hari                  | Hari ke-20          |
| 28 Hari                  | Hari ke-11          | 38 Hari                  | Hari ke-21          |
| 29 Hari                  | Hari ke-12          | 39 Hari                  | Hari ke-22          |
| 30 Hari                  | Hari ke-13          | 40 Hari                  | Hari ke-23          |

**Alat dan Bahan**

1. Sarung Tangan
2. Masker
3. Cawan Ginjal/Bengkok
4. Wadah Urine/Pot Urine Steril

5. Tissue
6. *Ovulation (LH) Test Strip*

**Cara Pakai:**

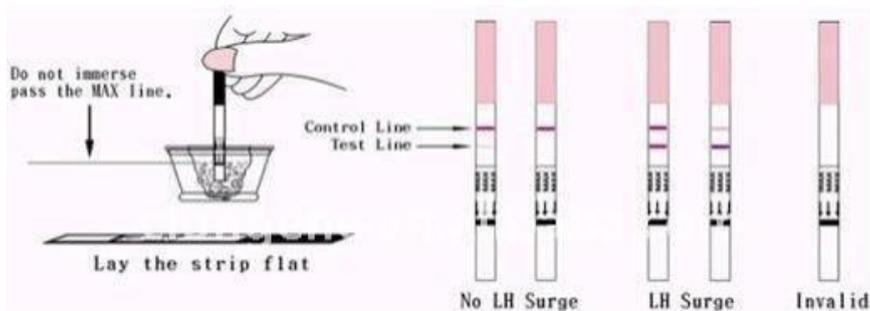
1. Tampung sampel urine dalam wadah yang bersih dan kering. Bila tes perlu dilakukan lebih dari 1 hari, maka tes harus dilakukan pada jam yang sama setiap harinya.
2. Sobek sachet, dan keluarkan alat tesnya saja (silika gel dalam sachet tidak digunakan, hanya berfungsi sebagai pengering untuk menyerap kelembaban).
3. Pegang ujung alat tes, lalu celupkan alat tes pada urine hingga sebatas garis MAX (jangan sampai melebihi garis MAX).
4. Celup selama 3-5 detik, setelah itu angkat alat tes dari air seni dan letakkan pada wadah dengan permukaan yang bersih dan kering.
5. Hasil bisa dibaca setelah 3-5 menit. Jangan membaca hasil lebih dari 10 menit

**Catatan: Tidak disarankan menggunakan urine pertama pagi hari, karena kandungan hormon LH terlalu rendah. Sebaiknya gunakan urine diantara jam 10.00-20.00**

**Membaca Hasil Tes:**

Setelah 5 menit, alat tes akan menampakkan garis warna:

|         |   |   |
|---------|---|---|
| Positif | : | Jika garis warna yang bawah ( <i>tes band</i> ) lebih gelap atau samadengan garis warna yang atas/ <i>control band</i> (ovulasi akan terjadi 24-48 jam ke depan).   |
| Negatif | : | Jika garis warna yang bawah ( <i>tes band</i> ) lebih muda dari garis warna yang atas ( <i>control band</i> ), atau hanya garis warna yang atas ( <i>control band</i> ) saja yang terlihat, maka tidak akan terjadi ovulasi (tidak dalam masa subur). |
| Invalid | : | Jika tidak ada garis warna pada <i>control band</i> atau <i>tes band</i> .  |



Gambar 2 Pemeriksaan LH/Ovulation Tes

## K. RANGKUMAN

Ovulasi merupakan proses pelepasan sel telur yang telah matang dari ovarium dan kemudian berjalan menuju tuba fallopi untuk di buahi. Sel telur atau ovum berasal dari folikel yang juga mengalami perubahan. Hipotalamus mengeluarkan hormon gonadotropin yang merangsang hipofisis untuk mengeluarkan FSH. Adanya FSH merangsang pembentukan folikel primer di dalam ovarium yang mengelilingi satu oosit primer. Folikel primer dan oosit primer akan tumbuh sampai hari ke-14 hingga folikel menjadi matang atau disebut folikel de Graaf dengan ovum di dalamnya. Selama pertumbuhannya, folikel juga melepaskan hormon estrogen. Adanya estrogen menyebabkan pembentukan kembali (proliferasi) sel-sel penyusun dinding dalam uterus dan endometrium. Estrogen juga menyebabkan reaksi umpan balik negatif atau penghambatan terhadap pelepasan FSH lebih lanjut dari hipofisis. Penurunan konsentrasi FSH menyebabkan hipofisis melepaskan LH. Dan LH merangsang pelepasan oosit sekunder dari folikel de Graaf.

Tanda terjadinya ovulasi dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan menggunakan ovutest. *Ovulation/LH Test Strip* merupakan alat untuk mengetahui masa subur (ovulasi) wanita dengan cara mendeteksi *Luteinizing Hormon/LH* pada urine.

## L. LATIHAN

1. Lakukan pemeriksaan ovulasi/ LH test pada sampel urine yang telah disediakan dan interpretasikan hasilnya!
2. Carilah responden, tanyakan riwayat menstruasi 3 bulan terakhir, tentukan rata-rata lama siklus menstruasinya, lakukan pemeriksaan LH test, catat hasilnya!
3. Selain dengan pemeriksaan ovulasi, masa subur dapat diketahui dengan pengukuran suhu basal, metode lendir serviks, dan pemeriksaan air liur. Jelaskan metode tersebut!
4. Buat laporan praktikum

## M. REFERENSI

Cunningham, F.Gary, 2005. *Obsetri William Edisi 2*. Jakarta: EGC  
Sherwood, Lauralee, 2001. *Fisiologi Manusia Dari Sel ke Sistem Edisi 2*. Jakarta: EGC  
Sarwono P, 2011. *Ilmu Kandungan Edisi 3*. Jakarta: PT. Bina Pusataka Sarwono  
Prawiroharjo

## **TOPIK 8 PEMERIKSAAN METODE IMUNOKROMATOGRAFI TEST (ICT) UNTUK DETEKSI ANTIGEN (UJI KEHAMILAN)**

### **A. PENDAHULUAN**

HCG merupakan suatu glikoprotein yang mempunyai berat molekul 30.000 serta struktur molekul dan fungsinya sangat mirip dengan hormon LH yang disekresi oleh hipofisis. Sejauh ini, fungsi hCG yang terpenting adalah mencegah involusi normal korpus luteum pada akhir siklus seksual wanita. Sebagai gantinya, hCG menyebabkan korpus luteum mensekresi jauh lebih banyak hormon progesteron dan estrogen. Hormon-hormon tersebut menyebabkan endometrium terus tumbuh dan menyimpan zat-zat gizi dalam jumlah besar .

Satuan yang mengukur kadar hCG adalah satuan milli-internasional unit per mililiter (mIU/ml). Tes kehamilan diambil untuk mengetahui keberadaan kadar hCG. Jika kadar hCG menunjukkan lebih dari 25 mIU/ml maka kehamilan dapat dipastikan. hCG darah di bawah 5 mIU/ml maka hasil negatif dan tidak menunjukkan tanda kehamilan.

Pada pertemuan ini akan dipelajari cara pemeriksaan uji kehamilan dengan metode imunokromatografi test (ICT).

### **B. SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

Mahasiswa mampu menjelaskan dan melakukan pemeriksaan uji kehamilan dengan metode imunokromatografi test (ICT).

### **C. BAHAN KAJIAN**

1. HCG
2. Metode imunokromatografi test (ICT) untuk uji kehamilan

### **D. BAHAN BELAJAR**

1. Buku panduan praktikum/modul praktikum
2. imunokromatografi test (ICT) untuk uji kehamilan

### **E. METODE PEMBELAJARAN**

Diskusi kelompok/ small discussion group

### **F. ALAT BANTU/MEDIA**

LCD

Imunokromatografi test (ICT) untuk uji kehamilan

#### G. PENILAIAN

|                  |   |
|------------------|---|
| Kriteria         | 1. Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media  |
| Bentuk Indikator | 2. Rubric observasi<br>: non tes berupa simulasi<br>: Ketepatan menjelaskan materi dengan alat peraga/media |
| Bobot            | 1. Pre test 10%<br>2. Partisipasi/keaktifan 70%<br>3. Post test 20%   |

#### H. WAKTU

1 x 170 menit = 170 menit

#### I. PETUNJUK

6. Sebelum praktikum dimulai, bacalah materi tentang HCG dan uji kehamilan 7. Pelajari buku panduan praktikum
8. Mahasiswa wajib mengikuti pre tes untuk mengetahui kemampuan memahami uji kehamilan
3. Mahasiswa melakukan pemeriksaan imunokromatografi test (ICT) untuk uji kehamilan
4. Mahasiswa mengikuti post test untuk mengevaluasi kemampuan memahami metode pemeriksaan imunokromatografi test (ICT) untuk uji kehamilan

#### J. KONSEP DASAR

##### **Metode Imunokromatografi Test (Ict) Untuk Deteksi Antigen (Uji Kehamilan)**

Hormon hCG merupakan suatu substansi protein pada wanita yang diproduksi segera setelah terjadinya fertilisasi (pembuahan). Hormon ini dibentuk oleh trofoblast dan akan meningkat pada hari 9-12 sejak ovulasi. Pada kehamilan dini kadar hCG pada kadar 0.1 IU/mL dan meningkat mencapai puncak pada hari 60-70 kehamilan. Penetapan kadar hCG dalam urin berfungsi sebagai indikator kehamilan. Selain itu hCG berfungsi dalam mempertahankan korpus luteum (merupakan jaringan di ovarium yang menghasilkan progesteron). Progesteron berfungsi untuk memelihara dan

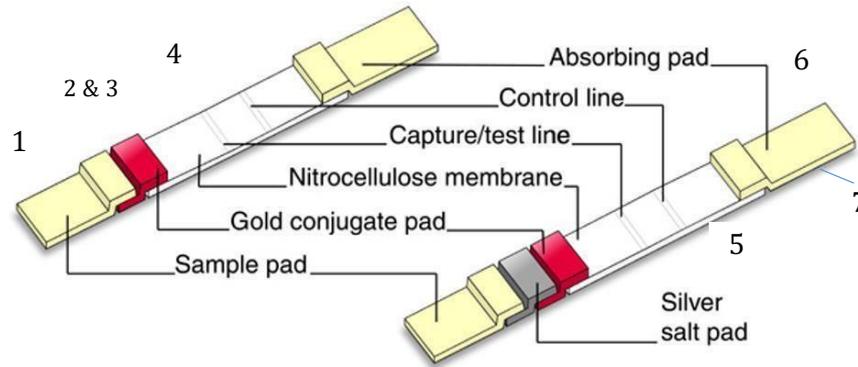
mempertahankan proses kehamilan. Beberapa merk kit reagen ICT dapat digunakan untuk mendeteksi hormon hCG ( human Chorionic Gonadotropin) dalam urin secara kualitatif dengan metode imunokromatografi yang cepat dan sensitif guna membantu diagnosa kehamilan lebih dini.

**Hal-hal yang dapat mengganggu pemeriksaan :**

1. Proteinuria yang menyebabkan inaktivasi anti-hCG.
2. Penyakit imunologi yang menyebabkan reaksi positif palsu akibat adanya interaksi antara IgM dengan reagen.
3. Kadar LH tinggi ( rangsangan pada hipofise anterior atau penggunaan obat penenang) menyebabkan reaksi positif palsu.
4. Pasca ooforectomi, menopause, hipotiroidisme atau gagal ginjal dapat menunjukkan hasil positif palsu.

**Prinsip pemeriksaan**

Strip merupakan bantalan penyerap specimen, membran dan bantalan penyerap sisa reaksi. Bantalan penyerap specimen mengandung antibodi monoclonal Mouse- anti hCG yang dikonjugasi dengan zat warna Colloidal Gold. Zona test pada daerah membran diikat dengan antibodi Goat anti hCG dan zona kontrol dengan Goat anti mouse IgG. Selama proses berlangsung, specimen urin dihisap oleh bantalan penyerap specimen dan mengalir melewati daerah membrane sampai mencapai bantalan penyerap sisa reaksi dengan gaya kapiler. Di dalam bantalan penyerap specimen , hCG dalam specimen urin akan diikat oleh gold conjugate, membentuk kompleks kemudian bergerak menuju daerah membran. Antibodi Goat anti-hCG, yang terikat pada zona test akan menangkap kompleks tersebut, membentuk sebuah garis berwarna merah muda yang menunjukkan adanya hCG dalam specimen urin. Tidak terbentuknya garis pada zona tes tersebut menunjukkan tidak terdeteksinya hCG dalam specimen urin. Sebuah garis berwarna merah muda yang tampak pada zona kontrol memastikan bahwa Pregna strip berfungsi baik.



Keterangan :

1. Tempat untuk mencelupkan specimen
2. Bagian yang ditempel dengan conjugate
3. Bagian untuk mendeteksi conjugate
4. Membran nitroselulosa
5. Garis tes dan garis kontrol
6. Bantalan penyerap
7. Plastik penyerap di bagian bawah strip

### Perlu diperhatikan

1. Strip hanya digunakan untuk pemeriksaan invitro
2. Strip yang sudah kadaluarsa tidak boleh digunakan
3. Strip disimpan pada suhu 4-28°C, namun pada saat pemeriksaan suhunya harus sama dengan suhu ruang (20-30°C)
4. Jangan membuka pembungkus pregna strip sebelum tes siap untuk dilakukan.

### Penyimpanan

1. Gunakan wadah gelas atau plastik untuk menampung specimen urin.
2. Spesimen urin yang dikumpulkan sewaktu dapat dipakai untuk pengetesan, namun urin pagi menjadi lebih baik digunakan karena mengandung konsentrasi hCG lebih tinggi.
3. Apabila tes tidak dapat dilakukan dengan segera, specimen urin dapat disimpan pada suhu 2-8 °C selama 72 jam.
4. Sebelum dites, specimen urin tersebut harus disesuaikan suhunya dengan suhu ruangan, Apabila ada endapan yang jelas pada specimen urin maka specimen urin tersebut harus disaring, disentrifugasi atau dibiarkan mengendap untuk mendapatkan bagian yang jernih ( supernatant) untuk pengetesan.

5. Apabila akan dilakukan pengiriman maka specimen dibawa diawetkan dengan trimersol atau sodium azide.

### **Prosedur pengujian**

1. Buka pembungkus Strip
2. Celupkan strip ke dalam wadah yang berisi specimen urin sampai tanda batas garis maksimum di bawah tanda panah.
3. Biarkan urin mengalir membasahi seluruh permukaan membran (30-60 detik) kemudian letakkan strip pada permukaan yang datar dan tunggu selama 2 menit untuk membaca hasil tes.

Pembacaan hasil tes tidak lebih dari 3 menit dari waktu pengetesan.

### **Sensitivitas**

Pregnancy strip dapat mendeteksi hCG dalam urin pada konsentrasi  $\geq 25$  mIU/mL. Pengujian sensitivitas hCG dilakukan pada konsentrasi lebih rendah dengan cara menambahkan hCG hingga konsentarsi 0,20,25,50 dan 100 mIU/mL ke dalam masing-masing specimen urin dari 60 wanita yang tidak hamil.

### **Alat dan Bahan**

1. Sarung Tangan
2. Masker
3. Cawan Ginjal/Bengkok
4. Wadah Urine/Pot Urine Steril
5. Tissue
6. *HCG Test*

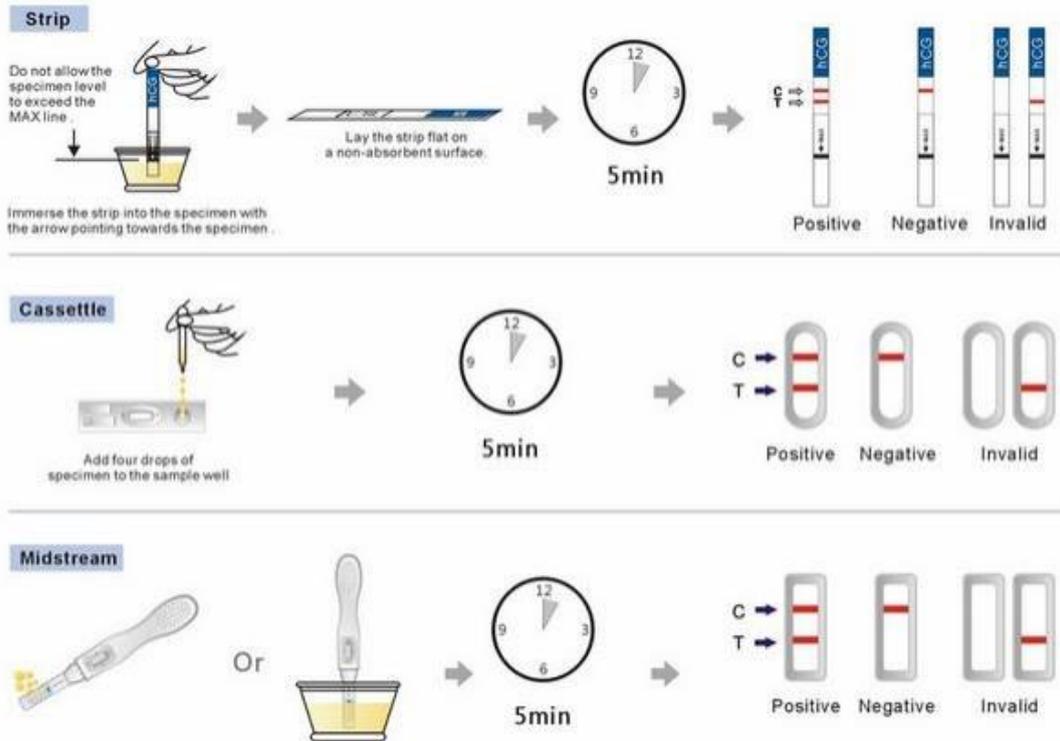
**Cara Pakai:**

1. Tampung sampel urine dalam wadah yang bersih dan kering. Bila tes perlu dilakukan lebih dari 1 hari, maka tes harus dilakukan pada jam yang sama setiap harinya.
2. Sobek sachet, dan keluarkan alat tesnya saja (silika gel dalam sachet tidak digunakan, hanya berfungsi sebagai pengering untuk menyerap kelembaban).
3. Pegang ujung alat tes, lalu celupkan alat tes pada urine hingga sebatas garis MAX (jangan sampai melebihi garis MAX).
4. Celup selama 3-5 detik, setelah itu angkat alat tes dari air seni dan letakkan pada wadah dengan permukaan yang bersih dan kering.
5. Hasil bisa dibaca setelah 3-5 menit.

**Membaca Hasil Tes:**

Setelah 5 menit, alat tes akan menampakkan garis warna:

|         |   |  |
|---------|---|--|
| Positif | : | muncul warna merah muda pada garis tes dan garis kontrol. Hasil ini menunjukkan positif hamil atau konsentrasi hCG dalam specimen urin yang diperiksa sama atau lebih besar dari batas sensitivitas tes ( $\geq 25$ mIU/mL)  |
| Negatif | : | tidak muncul warna pada tes  |
| Invalid | : | tidak tampak garis merah pada zona tes atau zona kontrol atau hanya muncul warna merah muda di garis tes. Kemungkinan petunjuk pemakaian tidak diikuti dengan baik atau strip tidak berfungsi baik. Dalam hal ini specimen harus diulang pemeriksaan menggunakan strip yang baru.. |



Gambar 2 Pemeriksaan hCG

## K. RANGKUMAN

Tes kehamilan dilakukan untuk mengetahui keberadaan kadar hCG. Jika kadar hCG menunjukkan lebih dari 25 mIU/ml maka kehamilan dapat dipastikan. hCG darah di bawah 5 mIU/ml maka hasil negatif dan tidak menunjukkan tanda kehamilan. Penetapan kadar hCG dalam urin berfungsi sebagai indikator kehamilan. Selain itu hCG berfungsi dalam mempertahankan korpus luteum ( merupakan jaringan di ovarium yang menghasilkan progesteron).

Pada metode ICT, sensitivitas dan spesifisitas dapat ditingkatkan, namun beberapa faktor dapat mempengaruhi validasinya, sehingga setiap assay harus dievaluasi bersamaan dengan gambaran klinis pasien lainnya.

## L. LATIHAN

1. Lakukan pemeriksaan hCG pada sampel urin yang telah disiapkan, amati dan catat hasilnya.
2. Lakukan anamnesa pada ibu hamil, tanyakan HPHT, Lakukan tes urine dan hitung usia kehamilannya
3. Analisis dan jelaskan hasil pengamatan

4. Buat laporan praktikum

**M. Referensi**

- Cunningham, F.Gary, 2005. *Obsetri William Edisi 2*. Jakarta: EGC
- Sherwood, Lauralee, 2001. *Fisiologi Manusia Dari Sel ke Sistem Edisi 2*. Jakarta: EGC
- Sarwono P, 2011. *Ilmu Kandungan Edisi 3*. Jakarta: PT. Bina Pusataka Sarwono Prawiroharjo
- Marliana, N dan Widhyasih, R (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Imunoserologi*. Jakarta: PPSDM Kesehatan Kemenkes RI