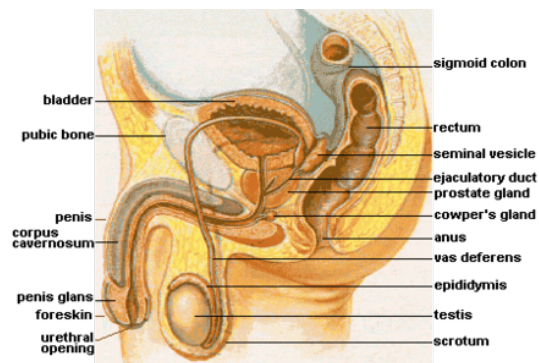


STRUKTUR DALAM DAN LUAR SISTEM REPRODUKSI PADA PRIA DAN WANITA.

Pada prinsipnya organ reproduksi manusia dibagi menjadi 2 bagian yaitu organ dalam dan luar. Pada pria organ luarnya meliputi penis dan skrotum sedangkan pada wanita meliputi Labium dan klitoris.

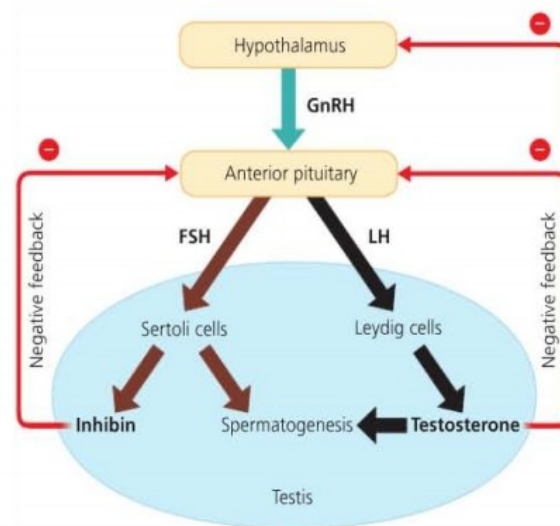


Organ dalam pada Pria meliputi kelenjar dan saluran kelamin. Kelenjar yang terlibat dalam sistem reproduksi adalah hipofisis, testis dan kelenjar tambahan (prostat, cowper, vesika seminalis). Konsep yang penting dalam sistem reproduksi adalah fisiologisnya yang dapat menghasilkan sel kelamin. Pembentukan sel kelamin disebut dengan **gametogenesis**. Gametogenesis pada laki-laki disebut dengan spermatogenesis. Proses ini diawali dengan hormon yang dikeluarkan oleh hipofisis yaitu hormon LH dan FSH.

LH dan FSH dihasilkan oleh hipofisis anterior dengan fungsi yang berbeda namun keduanya mendukung dalam spermatogenesis. **LH** akan merangsang **sel Leydig** yang berada di ruang interstitial tubulus seminiferus untuk menghasilkan **testosteron**. Testosteron ini berfungsi dalam mempengaruhi perkembangan sifat-sifat seks sekunder pria, memberikan feedback negatif melalui pituitari dan hipotalamus sehingga mengakibatkan penurunan sekresi

luteinizing hormone ([LH](#)) dan menjaga fungsi kelenjar prostat dan vesikel seminalis serta merangsang spermatogenesis.

FSH dihasilkan juga oleh kelenjar hipofisis anterior, hormon ini berpengaruh terhadap sel-sel sertoli yang terletak di dalam tubulus seminiferus yang berfungsi untuk memberi nutrisi bagi sperma yang sedang berkembang yang sangat mendukung spermatogenesis dari penyediaan bahan makanan bagi sperma. dan pelepasan sel sperma yang telah matur. Perhatikan gambar di bawah ini baik-baik untuk mempelajari fungsi FSH dan LH.



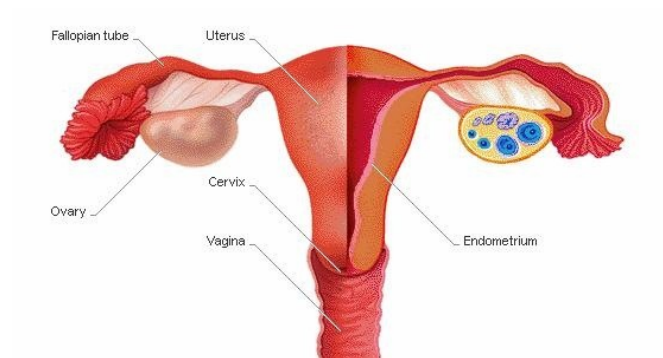
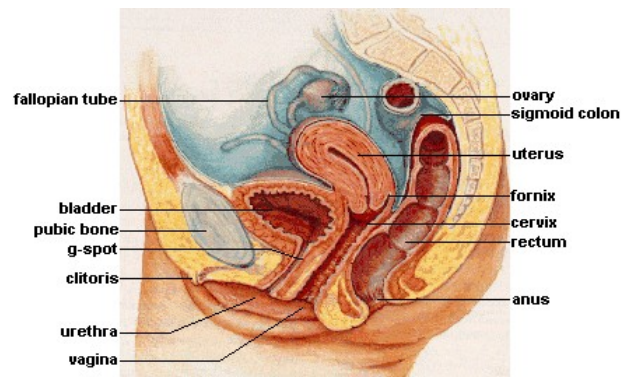
Saluran kelamin dimulai dari epididimis dan vas deferens yang berlanjut ke Vesika seminalis kemudian ke uretra dan ureter. epididimis dan vas deferens merupakan saluran yang sama, hanya saja dibedakan berdasarkan posisinya terhadap testis. saluran yang menempel pada bagian testis disebut dengan epididimis sedangkan saluran lanjutan yang tidak menempel pada testis disebut dengan vas deferens.

Saluran berikutnya adalah vesika seminalis. Dilihat dari katanya vesika berarti kantung, sedangkan seminalis dari kata semen. Jadi arti kata dari vesika seminalis adalah kantung semen. Semen sendiri dalam kaitannya dengan sistem reproduksi didefinisikan sebagai cairan yang telah berisi spermatozoa dengan dilengkapi kondisi yang sesuai untuk kehidupan spermatozoa. Hal ini berarti cairan semen merupakan tempat yang mendukung kehidupan spermatozoa.

Dua vesikula seminalis berkontribusi menghasilkan sekitar 60% dari volume air mani. Cairan dari vesikula seminalis itu tebal, kekuningan, dan basa. Cairan ini berisi lendir, gulafruktosa (yang menyediakan sebagian besar energisperma), enzim coagulating, asam askorbat, dan regulator lokal bernama prostaglandin.

Dalam perjalanannya, sperma diberi cairan (semen) yang dihasilkan oleh kelenjar prostat dan kantung mani (vesika seminalis). Selain sebagai penghantar sperma, cairan ini juga berfungsi mempertahankan kondisi asam basa agar sperma bisa melawan keasaman vagina, serta sebagai sumber energi bagi pergerakan dan kehidupan sperma. Kelenjar prostat mengeluarkan produk-produknya langsung ke uretra melalui beberapa saluran kecil. Cairan ini tipis dan seperti susu; mengandung enzim antikoagulan dan sitrat (gizi untuk sperma). Kelenjar prostat menjadi sumber beberapa masalah medis umum pria atas usia 40. pembesaran prostat (non kanker) terjadi pada lebih dari separuh dari semua laki-laki dalam kelompok usia ini dan di hampir semua pria di atas 70.

Setelah waktunya tiba maka semen akan melalui saluran selanjutnya yang disebut dengan **uretra** dan **ureter** sebelum dikeluarkan dari penis pada waktu ejakulasi.



Untuk mempelajari fisiologis sistem reproduksi wanita Anda harus mengetahui terlebih dahulu anatomi sistem reproduksi wanita terlebih dahulu. Kita pelajari dari dalam dahulu supaya lebih mudah. Letak organ terpenting dalam sistem reproduksi yang menjadi patokan adalah ketahuilah terlebih dahulu letak ovarium. Ovarium (pada gambar ovary) berada di ujung dari saluran reproduksi wanita. Di bagian tersebut tempat dihasilkannya ovum. Setelah dihasilkan ovum maka selanjutnya ovum akan bergerak menuju tuba fallopi untuk dibuahi. Jika terjadi pembuahan oleh sperma, zigot akan bergerak ke daerah uterus dan berkembang menjadi janin.

Uterus dalam bahasa Indonesia diartikan sebagai rahim, rahim memiliki tiga lapisan di antara tiga lapisan tersebut yang penting untuk dibicarakan adalah

lapisan endometrium. Lapisan ini penting dibicarakan karena merupakan sebuah daerah yang mendukung pertumbuhan janin dan target dari beberapa hormon utama. Oke anatomi sudah selesai selanjutnya kita masuki fisiologisnya.

Fisiologis sistem reproduksi dipengaruhi oleh kelenjar utama hipofisis yang mensekresikan FSH. Kunci dari pembelajaran ini diawali dari memahami kepanjangan FSH. FSH kependekan dari Folikel Stimulating Hormon diartikan dalam bahasa Indonesia saya artikan menjadi hormon yang merangsang perkembangan folikel. Artinya hormon ini bertanggung jawab terhadap perkembangan folikel.

konsep Folikel.

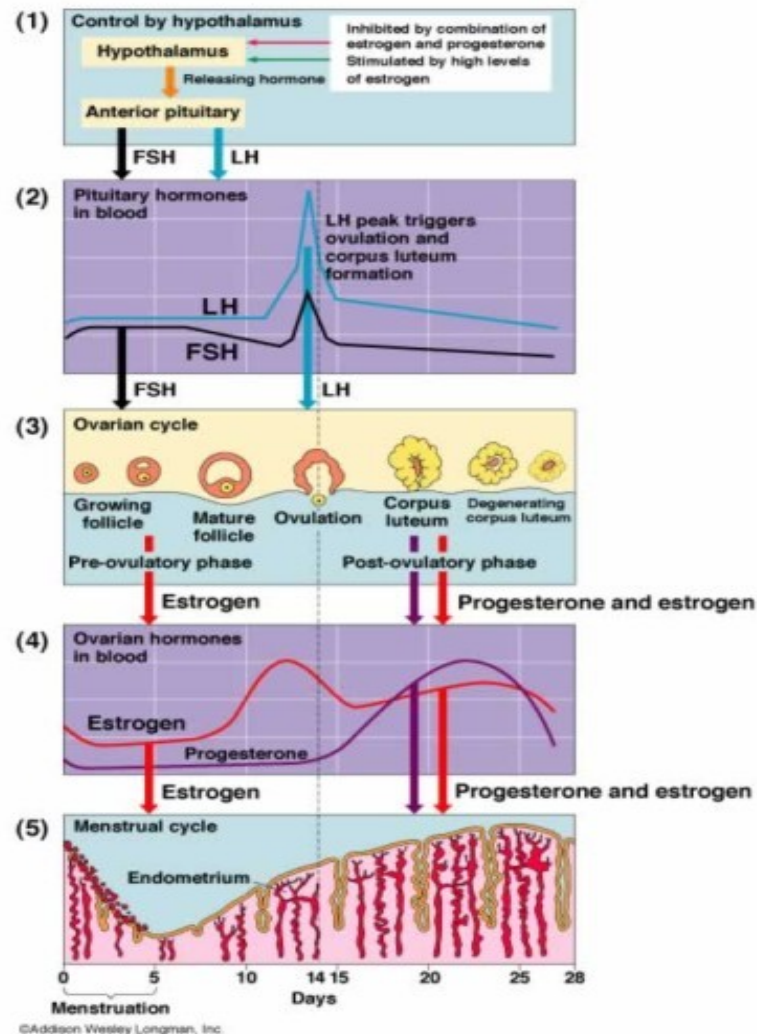
- Folikel adalah "kantong membran" yang dihasilkan oleh ovarium sebagai tempat pembentukan ovum. Jadi yang harus Anda pahami selanjutnya adalah bahwa ovum berkembang di dalam sebuah folikel.
- Folikel memiliki kemampuan untuk menghasilkan hormon dan bisa tumbuh dan berkembang. Hormon yang dihasilkan oleh folikel adalah estrogen.
- Folikel, setelah ovum masak dan keluar akan berubah menjadi korpus luteum yang menghasilkan hormon estrogen dan progesteron.
- Korpus luteum setelah tidak fungsional akan disebut sebagai korpus albikan dan menghasilkan estrogen dan progesteron dalam jumlah yang sangat sedikit.

hubungan antar hormon

1. Hubungan antara FSH dan Estrogen adalah, Estrogen akan memberikan pengaruh umpan balik negatif terhadap FSH. Artinya yang semula FSH akan merangsang peningkatan sekresi Estrogen, ketika estrogen terbentuk akan menyebabkan penurunan sekresi FSH.
2. LH akan aktif ketika kondisi FSH pada batas terendah (FSH dibawah pengaruh umpan balik negatif Estrogen).

3. Progesteron akan menekan sekresi FSH dan LH sekaligus demikian sebaliknya, jika progesteron meningkat maka FSH akan disekresikan. (LH aktif saat FSH pada kondisi terendah, Estrogen menekan pengaruh FSH)

proses siklus menstruasi normal yang terjadi pada seorang wanita.



Gambar tersebut memberikan informasi mengenai keadaan pertumbuhan dan perkembangan folikel, kondisi hormon-hormon yang terlibat, dan perkembangan dinding uterus (endometrium).

- Pada hari pertama menstruasi(pendarahan), pada saat yang bersamaan folikel baru mulai terbentuk dan suhu wanita berada di sekitar 36 derajat celsius. Pembentukan folikel ini dibawah pengaruh FSH(estradiol), jadi kita dapat melihat bahwa hormon yang paling tinggi konsentrasinya adalah

estradiol(FSH). Dengan Adanya FSH maka folikel yang mulai terbentuk akan mampu tumbuh dan berkembang.

- Konsekuensi dari perkembangan folikel adalah folikel akan menghasilkan estrogen yang jika meningkat konsentrasinya dapat menghambat/menekan pengaruh dari FSH. dapat diamati pada grafik perbandingan hormon-hormon bahwa pada hari ke-7 dominansi estrogen mulai nampak dengan penurunan konsentrasi hormon FSH.
- hormon FSH akan semakin berkurang pengaruhnya karena peningkatan hormon estrogen oleh folikel. hal ini terjadi hingga hari ke 12 dan 13. hingga menyebabkan kondisi FSH mencapai batas yang terendah. Kondisi ini memberikan kesempatan bagi LH untuk menunjukkan dominansi selama FSH dalam keadaan terendah.
- Maka ovulasipun terjadi karena LH, akan tetapi ovulasi ini memberikan dampak negatif bagi progesteron dan FSH. Karena LH menyebabkan ovulasi maka folikel berubah jadi corpus luteum yang memiliki kemampuan mensekresi progesteron dan estrogen. Kehadiran progesteron ini menekan FSH dan LH sekaligus. dampaknya bagi endometrium akan semakin menebal dan kaya akan pembuluh darah.
- Progesteron dan estrogen hanya mampu disintesis hanya dalam kurun waktu tertentu oleh corpus luteum jika tidak segera dibuahi. Hingga pada suatu saat yaitu hari ke-25, konsentrasinya menurun dan memberi kesempatan untuk FSH kembali menunjukkan pengaruhnya. dan akhirnya siklus berulang kembali.

HORMON FSH DAN LH

1. Pengertian FSH dan LH

Follicle Stimulating Hormone (FSH), biasanya disebut sebagai FSH, adalah hormon yang secara langsung dapat mempengaruhi kemungkinan seorang wanita untuk dapat hamil dan/atau mempertahankan kehamilan. FSH merupakan hormon yang memiliki struktur glikoprotein, diproduksi di sel gonadotrop hipofisis pada lobus Anterior, distimulasi oleh hormon aktivin dan dihambat oleh hormon inhibin. Sel target dari FSH ialah : testis (Tubulus seminiferus) pada laki-laki dan ovarium pada perempuan.

Fungsi ovarium untuk menghasilkan ovum dan hormone seks sangat dipengaruhi oleh stimulasi FSH, meskipun hormone lain juga berperan dalam pengaturan fungsi ovarium tersebut. Respon ovarium terhadap stimulasi FSH bervariasi pada individu berbeda, dari yang hiporespon hingga yang hiperrespon dengan kemungkinan terjadinya komplikasi pada ovarium yang mengalami hiperstimulasi. Tetapi terjadinya variasi respon tersebut sampai sekarang belum diketahui dengan pasti.

Di ovarium FSH menstimulasi pertumbuhan Graafian follicles yang belum matang agar menjadi matang. Bersamaan dengan perkembangan follicle, melepas inhibin, yang menghentikan produksi FSH. FSH dan LH bekerja secara sinergi pada reproduksi.

Pada wanita yang sedang mengalami menstruasi, kelenjar pituitari di dalam otak dapat mendeteksi apakah ovarium memproduksi estrogen dengan jumlah yang tepat. Jika wanita belum mendapatkan periodenya dan tidak ada estrogen yang dibuat, kelenjar pituitari di otak akan melepas hormone FSH (follicle-stimulating hormone). FSH mengirimkan sinyal ke ovarium untuk mulai membuat estrogen. Ovarium akan merespon pada sinyal ini dan mulai melepas estrogen. Bila estrogen telah dilepaskan, kelenjar pituitari akan menghentikan pelepasan FSH sehingga FSH di dalam tubuh akan menurun.

Luteinizing Hormone (LH) adalah hormon gonadotropin pada hipofisis anterior. Berbeda dengan Follicle Stimulating Hormone (FSH), kerja hormon ini tidak dipengaruhi oleh aktivitas aktivin, inhibin dan hormone seks.

Luteinizing Hormone (LH) yang semakin banyak akan memicu ovulasi (pengeluaran ovum) dari folikel sekaligus mengarahkan pembentukan korpus luteum.

Meningkatnya jumlah Luteinizing Hormone (LH) ini sebagai respon umpan balik positif dari estrogen saat Luteinizing Hormone (LH) berikatan dengan reseptornya.

Munculnya reseptor Luteinizing Hormone (LH) ini dipicu oleh pengeluaran estrogen saat pertumbuhan folikel, khususnya sel granulosa, distimulasi oleh Follicle Stimulating Hormone (FSH).

2. Fungsi FSH

Secara umum, FSH berfungsi dalam pertumbuhan, perkembangan, maturasi saat pubertas, dan reproduksi.

a. Pada Laki-laki

- 1) Menstimulasi produksi sperma dengan cara mempengaruhi reseptor testosterone pada tubulus semineferus, seperti : spermatogenesis, sintesis *androgen binding protein* (ABP) dan inhibitor
- 2) Merangsang sekresi estrogen pada sel sertoli
- 3) Memperkuat efek LH dalam merangsang sel *Leydig* dengan menambah reseptor LH pada sel tersebut.

b. Pada Perempuan

- 1) Menstimulasi pertumbuhan folikel terutama pada sel-sel granulosa, mencegah atresia folikel. dan pematangan folikel
- 2) Menstimulasi produksi estrogen pada corpus luteum
- 3) Menstimulasi pembentukan progesterone
- 4) Menstimulasi maturasi sel-sel germinal, Pada akhir fase folikular kerja FSH dihambat oleh inhibin dan pada akhir fase luteal aktivitas FSH kembali meningkat untuk mempersiapkan siklus ovulasi berikutnya.

3. Struktur LH dan FSH

Hipofisis memproduksi 2 gonadotropin yaitu **LH** – *Luteinizing Hormone* dan **FSH** – *Follicle Stimulating Hormone* yang penting bagi keberlangsungan fungsi gonad dan sistem reproduksi manusia.

Kelompok utama hormon hipofisis anterior : kelompok glikoprotein

- **TSH** – *thyroid stimulating hormone* - Provokasi kelenjar Thyroid memproduksi tiroksin untuk metabolisme
- **LH** - *Luteinizing hormone* - Provokasi kelenjar gonade , agar terjadi ovulasi dan corpus luteum memproduksi progesteron ,
- **FSH** – *Follicle stimulating hormone* - provokasi kelenjar Gonade merangsang terbentuknya Folicle de Graf sehingga mampu membuat estrogen

Kelompok kedua hormon hipofisis anterior :

- **GH** – *growth hormone* - merangsang pertumbuhan tulang belakang
- **Prolaktin** - merangsang pertumbuhan kelenjar susu untuk menghasilkan ASI

Kelompok ketiga :

- Adrenocorticotropin memprovokasi kelenjar adrenal menghasilkan adrenalin
- Lipotropin
- Melanotropin merangsang pembentukan pigmen kulit
- Endorfin

LH, FSH dan TSH secara struktur memiliki kemiripan satu sama lain dan dibentuk oleh dua subunit protein yang berbeda yaitu α dan β . Gonadotropin yang spesifik untuk kehamilan yaitu **hCG** – *human chorionic gonadotropin* merupakan glikoprotein keempat yang terbentuk dari rantai α dan β . Subunit α untuk keempat glikoprotein tersebut identik, dan pada masing masing glikoprotein tersebut memiliki rantai β yang spesifik.

4. Regulasi FSH dan LH

Pengaturan fungsi gonadotropin di modulasi oleh :

- a. Faktor hipotalamus melalui GnRH
- b. Faktor hipofisis (regulasi autokrin)
- c. Umpan balik gonad (steroid dan peptida reproduksi)

berpengaruh besar pada menstruasi - Siklus ovulasi , secara normal dapat dibagi menjadi :

- Fase Folikular
- Fase luteal

Fase folikular bermula saat awal menstruasi dan mencapai puncaknya pada lonjakan LH fase ini terjadi karena hormon FSH yang mengawali pembentukan FDG (Folicle de Graff) sebelum ovulasi (praovulasi).

Fase luteal diawali dengan lonjakan LH praovulasi sampai hari pertama haid. Hormon yang mempengaruhi adalah LH , adanya LH membuat matang folikle sehingga pecah dan terjadi ovulasi , kondisi Ovulasi terbentuk Corpus luteum yang gencar memproduksi Progesteron

Mekanisme kerja Hipotalamus - Hipofise secara sistematis dapat diuraikan

- GnRH di sintesis dalam nukleus arkuatus dan disalurkan sepanjang akson sel neuroendokrin melalui eminensia mediana hipotalamus.
- Pelepasan GnRH dilakukan dalam bentuk pulsasi dan dalam keadaan basal frekuensinya satu denyut setiap jam.
- Frekuensi pelepasan GnRH paling cepat terjadi pada fase folikular dan sedikit melambat pada fase luteal awal dan paling lambat pada fase luteal lanjut
- Frekuensi denyut yang cepat akan membantu sekresi LH
- dan frekuensi denyut yang lambat membantu pelepasan FSH.
- Denyut yang lambat pada fase luteal lanjut dibutuhkan untuk meningkatkan kadar FSH yang penting untuk memulai siklus menstruasi lebih lanjut.

Mekanisme Hipofise - Kelenjar Gonade dalam siklus menstruasi

- Penurunan kadar estradiol / Estrogen dan progesteron akibat regresi corpus luteum dari siklus sebelumnya mengawali kenaikan kadar FSH
- melalui mekanisme umpan balik negatif yang merangsang pertumbuhan folikel dan sekresi estradiol.
- Dengan rendahnya kadar estradiol terjadi mekanisme umpan balik negatif yang akan menyebabkan pelepasan LH dari hipofisis.
- Dengan meningkatnya kadar estradiol pada akhir fase proliferasi terjadi mekanisme umpan balik positif sehingga terjadi lonjakan LH dan ovulasi.
- Progestin yang terdapat dalam pil KB menyebabkan terjadinya umpan balik negatif pada GnRH sehingga tidak terjadi pelepasan hormon gondadotropin dan tidak terjadi ovulasi.

Mekanisme Menstruasi - Pregnansi

- Selama fase luteal, baik LH maupun FSH akan ditekan melalui efek umpan balik negatif dari meningkatnya kadar estradiol dan progesteron sirkulasi.
- Inhibisi akan terus berlangsung sampai kadar estradiol dan progesteron menurun menjelang akhir fase luteal akibat regresi corpus luteum saat tidak terjadi kehamilan.
- Efek akhir adalah meningkatnya kadar FSH yang menyebabkan pertumbuhan folikel baru pada siklus berikutnya.
- Dalam keadaan tidak terjadi kehamilan durasi fungsi corpus luteum umumnya 14 hari setelah lonjakan LH.

Inhibin , Aktivin dan Folistatin

Inhibin, *aktivin* dan *folistatin* adalah peptida yang diproduksi ovarium, testis, hipofisis dan plasenta yang mempengaruhi fungsi gonadotropin. Sesuai dengan namanya, inhibin berperan menurunkan fungsi gonadotropin dan aktivin berperan dalam menstimulasi fungsi gonadotropin.

Folistatin adalah peptide hipofisis dan perannya adalah inhibisi gonadotropin namun potensinya hanya sepertiga inhibin.

Steroid gonad menggunakan kontrol umpanbalik negatif dalam mengendalikan sintesa dan sekresi FSH dan LH. Pada sel-sel gonadotropin di hipofisis dan sejumlah neuron hipotalamus memiliki reseptor estrogen, progesteron dan androgen.

Mekanisme kerja gonadotropin (Hormon LH dan FSH)

- Reseptor hormon glikoprotein terdapat pada membran plasma sel target di gonad.
- Ditemukan reseptor FSH dan LH yang berbeda.
- Reseptor LH dan FSH terdapat di dalam membran plasma sel sel granulosa sel ovarium dan sel Sertoli di Testis.
- FSH menyebabkan proliferasi sel granulosa di sekitar folikel yang sedang berkembang dan biosintesis estrogen oleh sel ini.
- Setelah ovulasi, sel teka sekeliling folikel ovarium yang sudah pecah di ubah menjadi corpus luteum.
- Corpus Luteum merespon stimulasi LH dengan memproduksi progesteron.

Gonadotropin Ke Gonade Pria

- Pada pria, FSH menstimulasi spermatogenesis dalam epitel seminiferus dan produksi “protein binding androgen”, aromatase dan inhibin oleh sel Sertoli.
- LH menstimulasi produksi testosteron oleh sel Leydig.
- Testosterone meningkatkan maskulinisasi pada lokasi target perifer setelah dikonversi menjadi metabolit yang lebih poten yaitu *dehidrotestosteron* – **DHT**

5. Penyebab Dan Pengaruh Peningkatan FSH

Tingkat tubuh untuk memproduksi FSH berkorelasi dengan kualitas dan kuantitas telur yang tersisa. level FSH yang normal adalah berkisar dibawah 10 mIU/ml. FSH dihasilkan oleh kelenjar hipofisis (Pituitary Gland)

yang merangsang ovarium untuk mengembangkan folikel setiap bulan. Ini dapat dianggap sebagai metafora pedal gas yang menyebabkan ovarium untuk berovulasi.

Semakin tua, folikel seorang wanita akan makin resisten terhadap stimulasi gonadotropin, akibatnya FSH dan LH di darah akan meningkat. Peningkatan FSH dan LH akan menyebabkan stimulasi stromal terhadap ovarium, yang menyebabkan peningkatan estrone dan penurunan kadar estradiol. Kadar inhibin juga menurun drastis karena terjadi feedback negatif dengan peningkatan FSH. Oleh karena itu, menopause dapat dideteksi, sehingga secara klinis indikasi menopause dapat dilihat dari kadar FSH darah yaitu meningkat menjadi lebih dari 40 mIU/ml. Tetapi walaupun kadar FSH tinggi, bila belum melalui masa menopause maka seorang wanita masih dapat hamil.

Ada beberapa suplemen yang dapat membantu menyeimbangkan level tersebut. Misalnya FertilAid for Woman. FertilAid for Woman adalah suplemen yang mengandung Vitex, yang menjaga level FSH dari lonjakan, menormalkan kadar FSH ke tingkat yang sesuai.

Vitex atau Chasteberry merupakan salah satu tumbuhan yang paling dikenal untuk kesuburan wanita. Ada banyak penelitian dan testimonial dari Vitex dan efeknya pada tubuh. Salah satu alasan Vitex sangat efektif dan populer adalah karena kemampuannya untuk menyeimbangkan hormon sementara Vitex itu bukanlah hormon (melainkan bahan alami). Vitex mendukung keseimbangan hormon dalam tubuh dengan memiliki efek pada hipotalamus-hipofisis-ovarium axins, memperbaiki masalah pada sumbernya.

SINTESIS, FUNGSI DAN INTERPRETASI PEMERIKSAAN HORMON REPRODUKSI

Sintesa hormon steroid seks diproduksi terutama oleh gonad dan diatur oleh dua jenis hormon gonadotrofik yang dihasilkan oleh adenohipofise. Folliclestimulating hormone (FSH) dan luteinizing hormone (LH) dari hipofise membawa pengaruh baik pada ovarium maupun testis. FSH terutama bertanggung jawab pada pengaturan perkembangan sel germinal pada kedua jenis kelamin dan sintesis estrogen ovarium wanita. LH dan hCG merangsang sintesis steroid seks androgenik baik pada testis maupun ovarium, dan produksi progesterone oleh korpus luteum. LH, FSH, dan hCG tidak mempunyai aktifitas klinis penting diluar traktus reproduksi.

Steroid seks dianggap sebagai satu-satunya pengatur produksi hormon gonadotropin. Akhir-akhir ini, peptida gonad mempunyai sifat pengatur penting sekresi FSH. Inhibin dan follistatin menekan pelepasan FSH, dan aktivin merangsang pelepasan FSH. Sintesis dan fungsi hormon reproduksi berbeda, tetapi saling berhubungan dan mempengaruhi.

Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH), Follicle Stimulating Hormone dan Luteinizing Hormone (LH)

Hipotalamus mengeluarkan GnRH dengan proses sekresinya setiap 90-120 menit melalui aliran portal hipotalamohipofisial. Setelah sampai di hipofise anterior, GnRH akan mengikat sel gonadotrop dan merangsang pengeluaran FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) dan LH (*Luteinizing Hormone*).

Waktu paruh LH kurang lebih 30 menit sedangkan FSH sekitar 3 jam. FSH dan LH berikatan dengan reseptor yang terdapat pada ovarium dan testis, serta mempengaruhi fungsi gonad dengan berperan dalam produksi hormon seks steroid dan gametogenesis.

Pada wanita selama masa ovulasi GnRH akan merangsang LH untuk menstimulus produksi estrogen dan progesteron. Peranan LH pada siklus

pertengahan (*midcycle*) adalah ovulasi dan merangsang korpus luteum untuk menghasilkan progesteron. FSH berperan akan merangsang perbesaran folikel ovarium dan bersama-sama LH akan merangsang sekresi estrogen dan ovarium.

Selama siklus menstruasi yang normal, konsentrasi FSH dan LH akan mulai meningkat pada hari-hari pertama. Kadar FSH akan lebih cepat meningkat dibandingkan LH dan akan mencapai puncak pada fase folikular, tetapi akan menurun sampai kadar yang terendah pada fase preovulasi karena pengaruh peningkatan kadar estrogen lalu akan meningkat kembali pada fase ovulasi.

Regulasi LH selama siklus menstruasi, kadarnya akan meninggi di fase folikular dengan puncaknya pada *midcycle*, bertahan selama 1-3 hari, dan menurun pada fase luteal.

Sekresi LH dan FSH dikontrol oleh GnRH yang merupakan pusat kontrol untuk basal gonadotropin, masa ovulasi dan onset pubertas pada masing-masing individu. Proses sekresi basal gonadotropin ini dipengaruhi oleh beberapa macam proses:

a. Episode sekresi (*Episodic secretion*)

Pada pria dan wanita, proses sekresi LH dan FSH bersifat periodik, dimana terjadinya secara bertahap dan pengeluarannya dikontrol oleh GnRH.

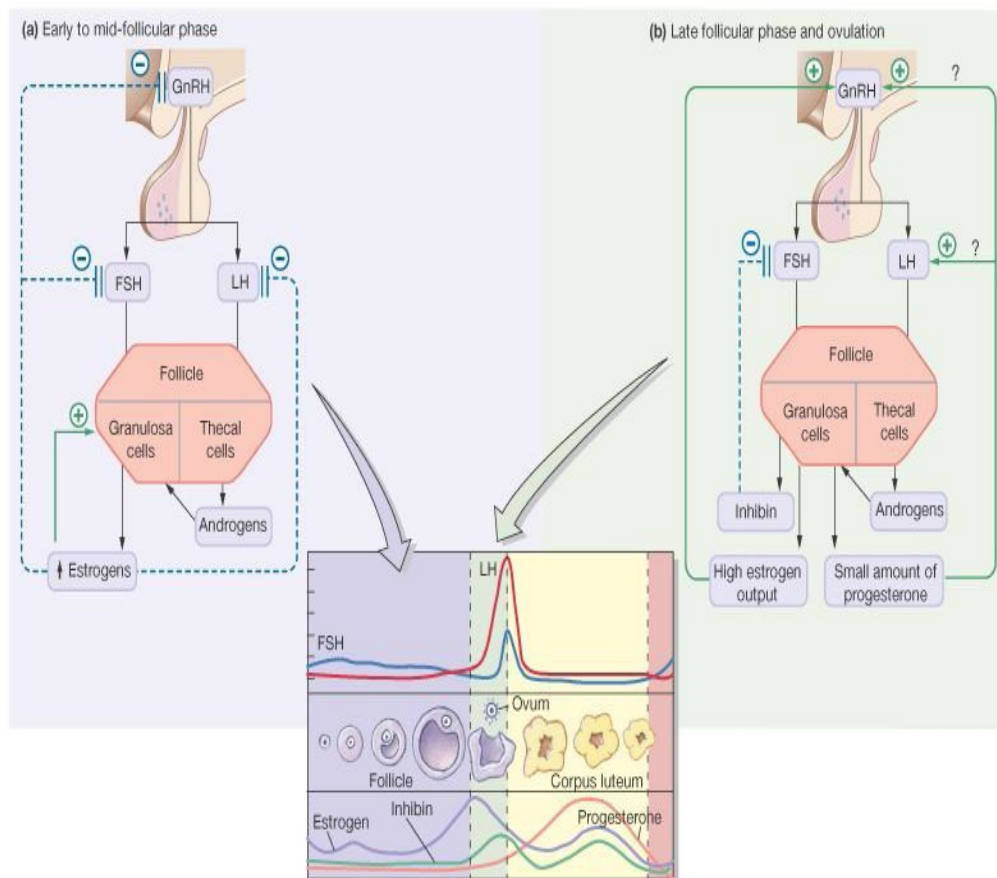
b. Umpan balik positif (*Positive feedback*)

Pada wanita selama siklus menstruasi estrogen memberikan umpan balik positif pada kadar GnRH untuk mensekresi LH dan FSH dan peningkatan kadar estrogen selama fase folikular merupakan stimulus dari LH dan FSH setelah pertengahan siklus, sehingga ovum menjadi matang dan terjadi ovulasi. Ovulasi terjadi hari ke 10-12 pada siklus ovulasi setelah puncak kadar LH dan 24-36 jam setelah puncak estradiol. Setelah hari ke-14 korpus luteum akan mengalami involusi karena disebabkan oleh penurunan estradiol dan progesteron sehingga terjadi proses menstruasi.

c. Umpan balik negatif (*Negative Feedback*)

Proses umpanbalik ini memberi dampak pada sekresi gonadotropin. Pada wanita terjadinya kegagalan pembentukan gonad primer dan proses menopause disebabkan karena peningkatan kadar LH dan FSH yang dapat ditekan oleh terapi estrogen dalam jangka waktu yang lama.

Tujuan pemeriksaan FSH dan LH adalah untuk melihat fungsi sekresi hormon yang dikeluarkan oleh hipotalamus dan mekanisme fisiologis umpan balik dari organ target yaitu testis dan ovarium. Kadar FSH akan meningkat pada hipogonadism, pubertas prekoks, menopause, kegagalan diferensiasi testis, orchitis, seminoma, acromegall, sidroma Turner. Serta menurun pada keadaan insufisiensi hipotalamus, disfungsi gonad, anovulasi, insufisiensi hipofise, dan tumor ovarium. Faktor yang mempengaruhi kadarnya adalah obat-obatan seperti steroid, kontrasepsi oral, progesteron, estrogen, dan testoteron.



Gambar 1. Umpan balik positif dan negatif dalam pengaturan sekresi hormonal sistem HPO

Harga normal LH dan FSH bervariasi tergantung dari usia, jenis kelamin dan siklus ovulasi pada pasien wanita. Kadarnya akan rendah sebelum pubertas dan jika sesudahnya akan meningkat.

Berikut harga normal kadar hormon FSH dan LH pada pria dan wanita berdasarkan usia dan keadaan.

Tabel 1. Nilai normal kadar FSH

	FSH ng/L
Wanita	
< 8 thn	0,6-0,8
8 - 12 thn	1,2-2,4
12 - 14 thn	1,7-2,8
14 - 18 thn	2,2-3,0
Dewasa	
<i>Midcycle</i>	2,6-24
kehamilan	Tak terdeteksi
Premenopause	1,1 - 5,3
Pasca monopause	11,0 - 66

(Disadur dari Greenspan dan Strewler, 1997) ⁽⁵⁾

Daftar Pustaka

1. Anwar (2005), Sintesis, Fungsi Dan Interpretasi Pemeriksaan Hormon Reproduksi. Skripsi. Fakultas Kedokteran Unpad
2. Staf Pengajar Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya (2009). Kumpulan Kuliah Farmakologi, Ed.2. Penerbit Buku Kedokteran ECG. Jakarta.
3. <http://mcb.berkeley.edu/courses/mcb135e/fsh-lh.html>
4. http://biologi.ucoz.com/index/sistem_reproduksi/0-49