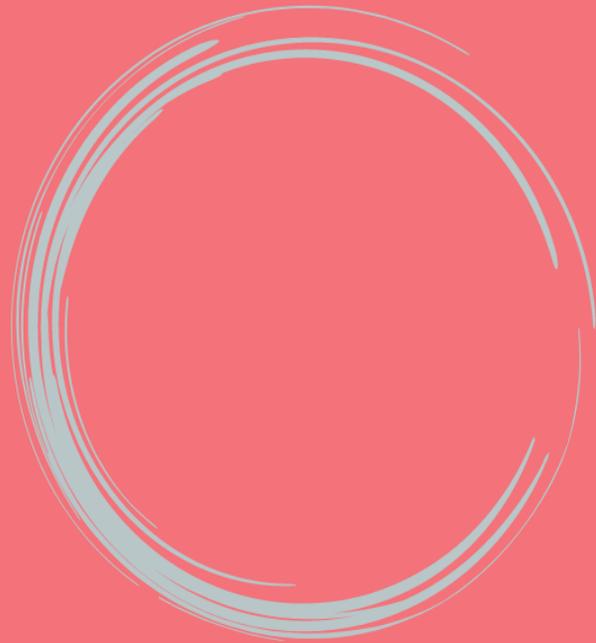


SINOPSIS BUKU SISTEM REPRODUKSI MANUSIA

BUKU INI MEMUAT TENTANG KONSEP SISTEM REPRODUKSI MANUSIA, MERUPAKAN SISTEM ORGAN YANG DIGUNAKAN MANUSIA UNTUK MEMPRODUKSI DAN MELAHIRKAN KETURUNAN. ADA BEBERAPA HAL PENTING BAGI PROSES PRODUKSI MANUSIA, YAKNI: PEMBEBASAN SEL TELUR PADA WAKTU TERTENTU DALAM SIKLUS REPRODUKSI. SEDANGKAN SISTEM REPRODUKSI ADALAH KUMPULAN ORGAN INTERNAL DAN EKSTERNAL YANG BEKERJA BERSAMA UNTUK TUJUAN PROKREASI. OLEH KARENA PERAN VITALNYA DALAM KELANGSUNGAN HIDUP SPESIES, TAK SEDIKIT AHLI YANG BERPENDAPAT BAHWA SISTEM REPRODUKSI ADALAH SALAH SATU SISTEM YANG PALING PENTING DI SELURUH TUBUH.

MENGENAL SISTEM REPRODUKSI PRIA DAN WANITA SISTEM REPRODUKSI PRIA BERFUNGSI UNTUK MEMPRODUKSI, MENYIMPAN, DAN MENYALURKAN SPERMA UNTUK MEMBUAHI SEL TELUR. SEMENTARA ITU, SISTEM REPRODUKSI WANITA MEMILIKI FUNGSI UNTUK MEMPRODUKSI SEL TELUR DAN SEBAGAI TEMPAT JANIN BERKEMBANG HINGGA PROSES PERSALINAN TIBA



Sistem Reproduksi Manusia



DR.HJ.EVI SUSANTI, S.ST, M.BIOMED
YUHENDRI PUTRA, S.SI, M.BIOMED



SISTEM REPRODUKSI MANUSIA

Penulis :

Dr.Hj.Evi Susanti, S.ST., M.Biomed
Yuhendri Putra, S.Si., M.Biomed

PENERBIT : Prima Nusantara Bukittinggi Press

SISTEM REPRODUKSI MANUSIA

Copyright © Prima Nusantara Bukittinggi Press 2023

Penulis:

Dr.Hj.Evi Susanti, S.ST., M.Biomed
Yuhendri Putra, S.Si., M.Biomed

Editor : **Dina Ediana, M.Kom, Ns. Febrian Rahmat Suwandi SN.,M. Kep**

Desain Sampul: Dina ediana, M.Kom

Penerbit Prima Nusantara Bukittinggi Press

E-mail: isbn.primanusantarabkt@gmail.com

No.WA: 0895-2448-7046

Redaksi:

Universitas Prima Nusantara Bukittinggi

Jl. Kusuma Bhakti No.99, Kubu Gulai Bancah, Kec. Mandiangin Koto Selayan, Kota

Bukittinggi, Sumatera Barat 26111

Telp/Fax, (0752) 6218242/ **Fax.**(0752) 32325

Juni, 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan
buku tanpa izin tertulis dari penerbit maupun penulis

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wa barakaatuh.

Alhamdulillah Puji syukur kami panjatkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan Buku *Sistem Reproduksi Manusia*. Adapun penulisan dan Pembuatan Buku ini ternyata memerlukan suatu upaya dan usaha yang jauh lebih besar dari apa yang diperkirakan pada awalnya. Untuk itu kami tidak lupa mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan dalam penyusunan Buku ini.

Namun tidak lepas dari semua itu, kami menyadari sepenuhnya bahwa ada kekurangan baik dari segi penyusun bahasanya maupun segi lainnya. Oleh karena itu dengan lapang dada dan tangan terbuka kami membuka selebar-lebarnya bagi pembaca yang ingin memberi saran dan kritik kepada kami sehingga kami dapat memperbaiki Buku ini.

Akhirnya, penyusun mengharapkan semoga dari penulisan *Buku Sistem Reproduksi Manusia* ini, pemanfaatannya dapat diambil hikmah dan berguna dalam menambah pengetahuan dan wawasan sehingga dapat memberikan inspirasi terhadap pembaca.

Bukittinggi, April 2023

ttd

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|--|
| KATA PENGANTAR | |
| DAFTAR ISI..... | |
| BAB I BIOLOGI SEL..... | |
| 1.1 Ruang Lingkup Biologi Reproduksi..... | |
| 1.2 Struktur Sel | |
| 1.3 Reproduksi Sel..... | |
| BAB 2 KONSEP DASAR GENETIKA DAN BIOLOGI REPRODUKSI..... | |
| 2.1 Konsep Genetika dan Biologi Reproduksi | |
| 2.2 Genetika Dan Keanekaragaman Genetika | |
| 2.3 Organisme Model Genetika..... | |
| 2.4 Genetika Reproduksi | |
| 2.5 Biologi Reproduksi | |
| 2.6 Penentuan Jenis Kelamin | |
| 2.7 Peran Genetika | |
| BAB 3 SISTEM REPRODUKSI MANUSIA | |
| 3.1 Organ Reproduksi Manusia..... | |
| 3.2 Struktur dan Fungsi Organ Reproduksi..... | |
| BAB 4 SISTEM REPRODUKSI PRIA | |
| 4.1 Organ Reproduksi Pria..... | |
| 4.1.1 Organ Reproduksi Luar..... | |
| 4.1.2 Organ Reproduksi Dalam..... | |
| 4.2 Anatomi Organ Reproduksi Pria | |
| 4.3 Fungsi Organ Reproduksi Pria | |
| 4.4 Spermatogenesis | |
| BAB 5 SISTEM REPRODUKSI WANITA..... | |
| 5.1 Organ Reproduksi wanita | |
| 5.1.1 Organ Reproduksi Luar..... | |
| 5.1.2 Organ Reproduksi Dalam..... | |
| 5.2 Kelainan dan Penyakit pada Organ Reproduksi Manusia | |
| BAB 6 HORMON REPRODUKSI MANUSIA..... | |
| 6.1 Pendahuluan..... | |
| 6.2 Sistem Hormon Manusia | |
| 6.3 Macam-macam Hormon-hormon yang dihasilkan | |
| 6.4 Rangkuman Materi..... | |
| BAB 7 MASA PUBERTAS | |
| 7.1. Pendahuluan | |
| 7.2. Pubertas | |
| 7.3. Karakteristik Umum Pubertas..... | |

7.4. Perubahan Fisik Masa Pubertas.....
7.5. Perubahan Pubertas Pada Masa Pubertas.....
7.6. Bahaya pada Masa Pubertas.....
7.7. Masa Pubertas Seorang Pria
7.8. Masa Pubertas Seorang Wanita
7.9. Hormon Pubertas
7.10. Asuhan pada Masa Pubertas

DAFTAR PUSTAKA

BIODATA PENULIS

BAB 1

BIOLOGI SEL

1.1 RUANG LINGKUP BIOLOGI REPRODUKSI

Biologi berasal dari dua kata bahasa Yunani, yaitu 'bios' dan 'logos' dimana yang artinya 'hidup' dan 'ilmu'. Jadi secara sederhana Biologi dapat diartikan sebagai ilmu tentang hidup. Definisi ini kemudian berkembang dan disempurnakan, mencakup seluruh objek atau kajian yang sangat luas maknanya. Definisi Biologi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup dan gejala kehidupannya. Objek atau kajian dalam Biologi meliputi kelima Kingdom/Regnum dan Virus. Kelima Kingdom tersebut adalah Animalia (hewan), Plantae (tumbuhan), Fungi (jamur), Protista dan Monera.

Biologi merupakan suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari organisme hidup, baik manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme. Objek kajian Biologi adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan asal usul serta interaksi makhluk hidup. Ruang lingkup biologi memiliki devenisi yang luas, mulai dari ciri biologi, tingkatan organisasi kehidupan, hingga cabang ilmu biologi. Segala yang ada di muka bumi ini tidak bisa lepas dari ilmu pengetahuan.

Tingkat Organisasi Kehidupan dapat dibagi menjadi beberapa kelompok. diantaranya :

- 1) Tingkat organisasi molekul, dalam Tingkatan molekul ini atom-atom berikatan membentuk molekul, molekul mengalami kondensasi dan membentuk asam amino atau substansi kehidupan yang akan membentuk menjadi sel. Seperti asam nukleat berupa DNA/RNA.molekul sendiri adalah bahan kimia dasar penyusun kehidupan. Adanya molekul memungkinkan membrane plasma menjalankan fungsinya sebagai bagian luar sel yang memisahkan sel dengan lingkungan sekitarnya.

- 2) Tingkatan organisasi sel. Sel merupakan struktural dan fungsional terkecil dari makhluk hidup, dimana semua makhluk hidup tersusun atas sel. setiap sel tersebut mempunyai organel-organel yang mampu menjalankan fungsinya untuk hidup dan melakukan aktivitas metabolisme sebagai ciri dari sebuah kehidupan.
- 3) Tingkatan organisasi jaringan. Jaringan merupakan kumpulan sel dalam bentuk dan fungsi yang sama. Jaringan memiliki fungsi spesifik. Misalnya, jaringan epitel yang juga berfungsi untuk melindungi jaringan yang ada dibawahnya.
- 4) Tingkatan organ
Urutan tingkat kehidupan organisasi selanjutnya adalah tingkatan organ. Organ dibentuk dari kumpulan beberapa jaringan yang berbeda dan bekerja sama untuk melakukan fungsi-fungsi tertentu. Contoh organ yang dapat ditemukan pada tumbuhan adalah akar, batang dan daun. Sementara yang termasuk dalam organ hewan yakni, organ jantung, paru-paru, pankreas, mata, dan pernafasan.
- 5) Tingkatan sistem organ
Sistem organ adalah kumpulan dari berbagai organ yang saling tersusun membentuk sistem tertentu dan saling

berinteraksi. Interaksi tersebut berguna bagi keberlangsungan hidup suatu makhluk hidup. Contoh sistem organ pada hewan seperti, sistem organ gerak (otot), sistem organ koordinasi, sistem organ kekebalan tubuh, sistem organ pencernaan, sistem reproduksi, dan lain-lain.

6) Tingkatan individu (organisme)

Kumpulan suatu sistem organ sebelumnya inilah yang disebut dengan individu atau organisme. Adanya sistem organ dengan fungsi yang berbeda itu membuat individu mampu melakukan fungsinya dengan baik. Contoh organisasi tingkat individu adalah seorang manusia, seekor kucing, pohon turi, pohon kacang, dan lain-lain.

7) Tingkatan populasi

Populasi terbentuk dari spesies atau individu sejenis yang hidup di suatu habitat pada waktu tertentu. Habitat sendiri merupakan tempat hidup suatu makhluk hidup. Misalnya, sekumpulan padi di sawah, sekumpulan pohon kelapa, sekumpulan pohon jagung, sekumpulan harimau, atau sekumpulan banteng.

8) Tingkatan komunitas

Tingkatan komunitas merupakan tingkatan yang lebih besar lagi dari tingkatan populasi. Komunitas terbentuk dari sekelompok populasi yang hidup di suatu daerah atau kawasan tertentu. Contohnya adalah komunitas sawah yang terdiri dari tanaman padi, katak, cacing, belalang, burung pipit, tikus, elang, dan ular.

9) Tingkatan ekosistem

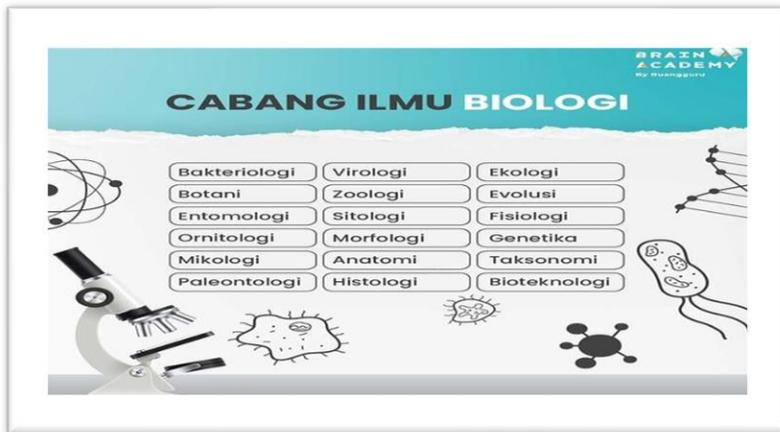
Kumpulan beberapa macam populasi yang berinteraksi dengan lingkungan tempat mereka hidup ini disebut dengan ekosistem. Semua interaksi di sini juga termasuk dengan komponen biotik maupun abiotik. Organisasi kehidupan berlangsung cukup kompleks di tingkatan ekosistem. Sebab, mereka saling berinteraksi satu dengan lainnya, sehingga membentuk sebuah rantai makanan. Atau sebuah peristiwa makan dan dimakan sebagai siklus energi dan materi.

10) Tingkatan bioma atau biosfer

Urutan tingkatan organisme yang terakhir adalah bioma. Organisasi kehidupan di dalamnya cukup beragam. Biasanya bioma terbentuk pada daerah yang luas di bumi

ini dengan dicirikan sejenis tumbuhan dominan di daerah tersebut. Beberapa contoh dari bioma yakni bioma gurun, bioma padang rumput, bioma tundra, bioma taiga. Di Indonesia, ada bioma yang didominasi oleh tumbuhan tropis yakni, bioma hutan hujan tropis di pulau Sumatera dan Kalimantan

Cabang-cabang Biologi ada 18 cabang ilmu yang mendalami beberapa bidang-bidang tertentu. Ada yang fokus mempelajari hewan, tumbuhan, virus, ekosistem, sampai fungsi jaringan tubuh.



Gambar 1. Cabang ilmu Biologi

Masing-masing cabang ilmu biologi antara lain:

mengenai tingkatan organisasi kehidupan, ruang lingkup Biologi juga menjelaskan mengenai berbagai macam cabang ilmunya.

Berikut cabang ilmu Biologi, yaitu:**1. Agronomi**

Agronomi adalah ilmu dan teknologi dalam memproduksi dan memanfaatkan tumbuhan untuk bahan pangan, bahan bakar, serat, dan aplikasi lingkungan seperti reklamasi. Agronomi merupakan ilmu yang mempelajari budidaya tanaman dengan produksi yang optimum dan kelestarian yang berkelanjutan.

2. Anatomi

Anatomi adalah cabang dari biologi yang mempelajari susunan tubuh makhluk hidup. Istilah anatomi digunakan untuk ilmu tentang struktur tubuh manusia dan hewan, sementara struktur tumbuhan dipelajari dalam anatomi tumbuhan. Anatomi telah dipelajari sejak zaman prasejarah.

3. Bioteknologi

Bioteknologi adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup maupun produk dari makhluk hidup dalam proses produksi untuk menghasilkan barang dan jasa yang dapat digunakan oleh manusia.

4. Ekologi

Ekologi adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari interaksi antara makhluk hidup dengan makhluk hidup lain dan juga dengan lingkungan sekitarnya. Dalam ilmu lingkungan, ekologi dijadikan sebagai ilmu dasar untuk memahami interaksi di dalam lingkungan.

5. Embriologi

Ilmu tentang perkembangan Biologi. Cabang ilmu ini mempelajari tentang cabang ilmu Biologi yang mempelajari perkembangan zigot hingga fetus serta faktor-faktor yang mempengaruhinya.

6. Evolusi

Evolusi berarti perubahan pada sifat-sifat terwariskan suatu populasi organisme dari satu generasi ke generasi berikutnya. Perubahan-perubahan ini disebabkan oleh kombinasi tiga proses utama: variasi, reproduksi, dan seleksi.

7. Mikrobiologi

Mikrobiologi adalah sebuah cabang dari ilmu biologi yang mempelajari mikroorganisme. Objek kajiannya biasanya adalah semua makhluk yang perlu dilihat dengan mikroskop, khususnya bakteri, fungi, alga mikroskopik, protozoa, dan Archaea.

8. Morfologi

Morfologi adalah cabang biologi yang mempelajari bentuk dan struktur organisme dan fitur struktural mereka yang spesifik.

9. Zoologi

Zoologi adalah cabang biologi yang mempelajari struktur, fungsi, perilaku, serta evolusi hewan. Ilmu ini selang lain meliputi anatomi perbandingan, psikologi hewan, biologi molekuler, etologi, ekologi perilaku, biologi evolusioner, taksonomi, dan paleontology.

10. Fisiologi

Cabang ilmu Biologi yang mempelajari fungsi-fungsi setiap alat tubuh makhluk hidup.

11. Histologi

Cabang ilmu Biologi yang mempelajari susunan jaringan tubuh makhluk hidup beserta fungsinya masing-masing.

12. Sitologi

Cabang ilmu Biologi yang mempelajari struktur sel pada makhluk hidup dan fungsinya.

13. Genetika

Cabang ilmu Biologi yang mempelajari sel yang berasal dari tubuh manusia baik yang terlepas sendiri (exfoliated) dari permukaan epitel atau yang diambil dari berbagai tempat dengan cara tertentu. Berperan untuk menentukan perubahan struktur sel dikenal dengan istilah sitologi diagnostik.

14. Teratologi

Cabang ilmu Biologi yang mempelajari tentang perkembangan embrio yang cacat.

15. Patologi

Cabang ilmu Biologi yang mempelajari penyakit dan bagaimana suatu penyakit terjadi adalah patologi. Ilmu patologi berperan sebagai penghubung antara ilmu pengetahuan dan kedokteran. Dalam dunia medis, patologi berperan untuk membantu dokter mendiagnosa berbagai penyakit.

16. Endokrinologi

Endokrinologi adalah cabang ilmu kedokteran yang mempelajari sistem endokrin. Sistem endokrin merupakan suatu sistem dimana hormon-hormon diproduksi dan diatur oleh organ dan kelenjar.

17. Ekologi

Cabang ilmu Biologi yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya.

18. Taksonomi

Cabang ilmu Biologi yang mempelajari pengelompokan makhluk Hidup.

19. Botani

Cabang ilmu tumbuh-tumbuhan. Dengan demikian, dalam botani dipelajari semua disiplin ilmu biologi, seperti genetika, pertumbuhan, reproduksi, metabolisme, perkembangan, interaksi dengan komponen biotik dan

komponen abiotik, serta evolusi yang mengadakan komunikasi dengan tumbuhan.

20. Mikologi

Mikologi adalah cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang fungi (jamur) atau sering disebut juga cendawan. Kajian dalam mikologi antara lain meliputi taksonomi jamur, fisiologi jamur, bioteknologi jamur, budidaya jamur.

21. Entomologi

Cabang ilmu Biologi yang mempelajari tentang serangga.

22. Bakteriologi

Cabang ilmu Biologi yang mempelajari tentang bakteri.

23. Virologi

Virologi adalah cabang biologi yang mempelajari makhluk suborganisme, terutama virus. Dalam perkembangannya, selain virus ditemukan pula viroid dan prion.

24.Imunologi

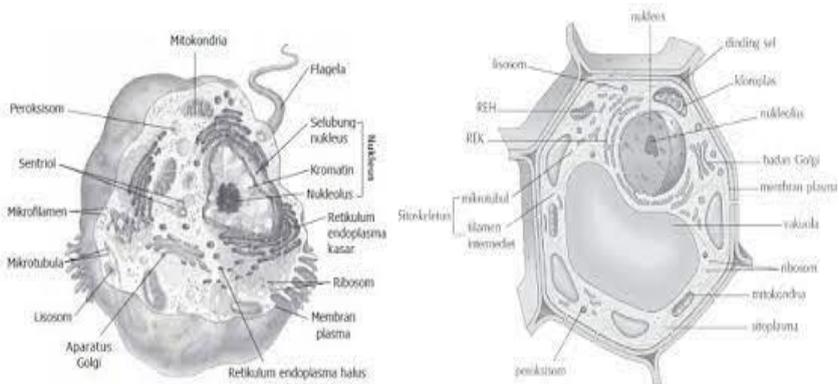
Imunologi adalah sebuah studi yang berkaitan dengan sistem kekebalan. Studi tersebut termasuk dalam salah satu cabang ilmu kedokteran dan biologi yang sangat penting untuk kehidupan. Sistem kekebalan bertugas untuk melindungi tubuh seseorang dari berbagai infeksi dengan sebuah pertahanan. Beberapa cabang Ilmu tersebut memiliki karakteristik tersendiri yang menjadi pembeda dengan ilmu lain.

1.2 STRUKTUR SEL

Definisi dari sel adalah unit terkecil dari sebuah organisme atau makhluk hidup. Sel merupakan unit struktural dan fungsional dasar organisme, sama seperti atom dalam struktur kimia. Sel dapat menentukan daya tahan dari makhluk hidup. Zat yang menyusun sel terdiri dari senyawa organik dan anorganik. Unsur anorganik sel terdiri dari karbon, hidrogen, nitrogen, dan oksigen. Sedangkan unsur organik berupa struktur yang kompleks mulai dari intisel, ribosom, dan lainnya.

Sel dikelompokkan dalam 2 jenis, yaitu *sel prokariota (sel yang tidak mempunyai inti sel)* Seperti bakteri dan alga hijau(organisme bersel satu) dan *sel eukariotik (Sel yang mempunyai inti sel)*, seperti sel manusia. Perbedaan antara dua sel ini terletak pada susunan hereditas setiap sel. Pada sel eukariotik, bahan genetiknya yaitu asam nukleat terdapat di dalam nucleus (inti sel), sedang pada sel prokariotik, bahan genetiknya terdapat didalam sitoplasma, dalam pembahasan pada bab ini,kita hanya akan membahas sel eukariotik yang berkaitan dengan sel manusia.

Sel Manusia :



Gambar 2. Sel Manusia

Keterangan:✓ **Sel manusia tersusun dari:**

Tiga bagian utama ,yaitu

1. Membran Sel
2. Stoplasma
3. Nucleus

✓ **Yang tersebar diseluruh sel adalah :**

1. Ritekulum Endoplasma
2. Mitikondria
3. Lisosom
4. Aparatus Golgi

Struktur sel terbagi menjadi dua kelompok utama, yaitu **sel prokariotik dan sel eukariotik**. Kedua jenis sel tersebut sama-sama mempunyai perintang selektif atau membran plasma dan sitoplasma.

Perbedaan Sel Prokariotik dan Sel Eukariotik

Sel prokariotik dan sel eukariotik merupakan sebuah ruang berukuran kecil dengan dinding membran yang berisi cairan kimia pekat dalam pelarut air. Sel-sel tersebut merupakan

bagian dari semua makhluk hidup. Sel eukariotik terdapat pada makroorganisme seperti tumbuhan dan hewan, sedangkan sel prokariotik terdapat pada mikroorganisme sel tunggal seperti bakteri.

Pengertian Sel Prokariotik

Prokariotik berasal dari bahasa Yunani *πρό-* (*pro-*) yang artinya "sebelum" dan "*κάρυον* (*karyon*)" yang artinya "inti". Prokariotik merupakan salah satu organisme yang tidak memiliki membran inti (nukleus) dan berbagai membran lain yang ada di dalam tubuh organelnya. Jadi dapat disimpulkan, sel prokariotik adalah sejenis sel yang tidak memiliki kompleksitas tinggi jika dibandingkan dengan jenis sel lainnya seperti sel eukariotik, sel prokariotik juga tidak memiliki nukleus dan organel membran lainnya.

Sel prokariotik merupakan sel penyusun dari beberapa jenis organisme bersel satu seperti domain Archaea dan domain Bacteria.

1. Pengertian Sel Eukariotik

Eukariotik merupakan istilah yang berasal dari bahasa Yunani yaitu "*ευ (Eu)* " artinya "*sejati*" dan "*κάρυον(karyon)*" artinya "*inti*". Eukariotik adalah suatu organisme yang memiliki sel dan di setiap sel eukariotiknya memiliki inti sel (nukleus) dan berbagai membran lain yang ada didalam tubuh organelnya.

Sel eukariotik merupakan jenis sel dengan kompleksitas lebih tinggi dibandingkan dengan jenis sel lainnya seperti prokariota. Eukariotik berada di dalam takson Eukarya (Eukaryota). Sel eukariotik adalah jenis sel yang memiliki sistem endomembran seperti mitokondria dan badan golgi. Sel eukariotik berbentuk uniseluler (memiliki 1 sel) dan multiseluler (banyak sel) yang menyusun tubuh organisme.

Perbedaan Sel Prokariotik dan Sel Eukariotik

1. Dinding sel

Sel prokariotik memiliki dinding sel yang cukup kompleks dan memiliki kandungan peptidoglycan, Sedangkan pada sel eukariotik dinding sel hanya memiliki komposisi kimia sederhana.

2. Flagea

Pada sel prokariotik flagea memiliki kandungan dua protein penyusun, sedangkan pada sel eukariotik disusun atas banyaknya mikrotubula.

3. Inti Sel

Sel prokariotik tidak memiliki membran inti atau nucleus tidak nyata yang tersebar pada sitoplasma. Sedangkan pada sel Eukariotik memiliki inti sel nyata karena memiliki membran inti.

4. Ukuran Sel

Sel prokariotik memiliki diameter 0,2-2.0 μm , sedangkan sel eukariotik memiliki diameter 10-100 μm . Disimpulkan bahwa sel eukariotik memiliki ukuran lebih besar dibandingkan sel prokariotik.

5. Kloroplas

Kloroplas hanya terdapat pada sel prokariotik tumbuhan saja.

6. Glikokaliks

Sel prokariotik memiliki glikokaliks berbentuk seperti kaprul

atau lapisan lendir, sedangkan pada sel eukariotik terdapat sel namun tidak memiliki dinding sel.

7. Membran sel

Membran sel pada sel prokariotik tidak mengandung karbohidrat dan kurang memiliki kandungan steroid. Sedangkan pada sel eukariotik memiliki kandungan steroid dan karbohidrat yang dapat berfungsi sebagai reseptor.

8. Sitoplasma

Pada sel eukariotik memiliki sitoskeleton dan aliran sitoplasma, sedangkan pada sel prokariotik tidak memiliki sitoskeleton.

9. Ribosom

Sel eukariotik memiliki ukuran ribosom yang lebih besar dibandingkan dengan ukuran ribosom di sel prokariotik.

10. Susunan Kromosom (ADN/DNA)

Sel prokariotik memiliki kromosom sirkular namun tidak mengandung histon, sedangkan pada sel eukariotik memiliki bentuk multiple linear dan memiliki kandungan histon.

11. Pembelahan sel

Sel prokariotik membelah diri secara binari fisik, sedangkan sel eukariotik dengan cara mitosis.

12. Organel terbungkus membrane

Organel yang terbungkus oleh membran hanya ada pada sel eukariotik. Seluruh organel sel terbungkus oleh membran seperti mitokondria, retikulum endoplasma, lisosom dan organel sel lainnya.

13. Operon

Operon hanya terdapat pada sel prokariotik saja.

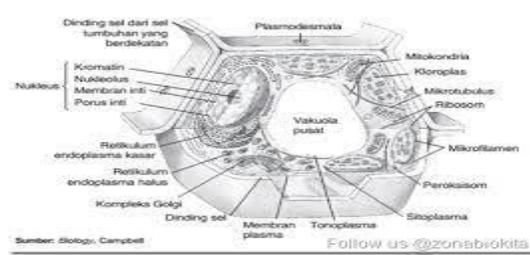
14. Reproduksi Seksual

Pada sel prokariotik tidak dapat melakukan meiosis tetapi dapat melakukan konjugasi, sedangkan pada sel eukariotik dapat melakukan meiosis.

15. Permeabilitas membran inti

Permeabilitas membran inti pada sel prokariotik selektif namun pada sel eukariotik tidak. Makhluk hidup termasuk manusia

tersusun dari berbagai jenis sel yang berbeda. Akan tetapi, semuanya memiliki karakter dasar yang sama. Sel yang membentuk makhluk hidup dibedakan menjadi 3 bagian utama, yaitu **Membran Sel Atau Membran Plasma, Sitoplasma dan nukleus atau inti**. Protoplasma yang tersusun atas membran sel, sitoplasma dan nukleus/inti sel, yang masing masing dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 3. membran sel, sitoplasma dan nucleus

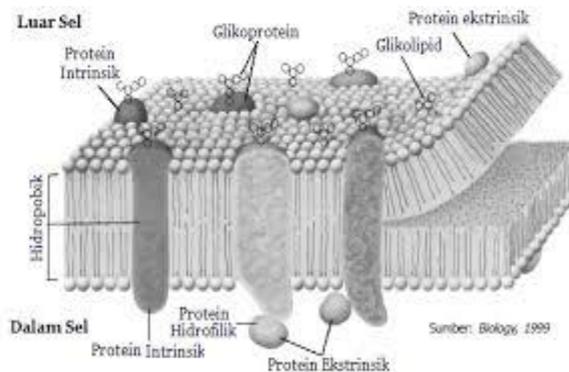
1) Membran Sel Atau Membran Plasma

Berikut ini adalah beberapa penjelasan tentang membran sel:

a. Pengertian Membran Sel:

- 1) Membran sel disebut juga sebagai *membran plasma* atau *plasmalemma*.

- 2) membran sel adalah suatu struktur lapisan elastis yang sangat tipis yang melapisi seluruh lapisan sel
- 3) membran plasma merupakan suatu membrane yang berfungsi untuk mempertahankan suatu komposisi yang tepat dari protoplasma karena merupakan membran semi permeable yang selektif sehingga mampu menyaring bahan-bahan yang masuk. Pada permukaan membrane sel terdapat tonjolan-tonjolan disebut mikrofil.



Gambar 4. Luar Sel

b. Struktur dan Karakteristik Membran Sel :

- 1) Membran sel merupakan membran trilamite yang disusun oleh lipid dan protein.
- 2) Terdapat beberapa konsep yang mengemukakan susunan membran sel ini antara lain:

- a) Konsep trilamite dikemukakan oleh dan danieli & dauson (1935), mengatakan bahwa membran plasma disusun oleh dua lapisan luquid yang berada diantara dua lapisan protein (seperti lapisan sandwich).
- b) model membran fluit mosaic oleh singer & Nicolson menyatakan bahwa lipit merupakan matriks dari plasma membran dan protein berada dipermukaan atau tertanam dalam matriks, yang dibedakan menjadi :
- Protein perifer (disebut protein ekstrinsik) yang terdapat pada permukaan membran.
 - Protein intekral (disebut Protein intrinsic) yang tertanam dalam metriks membran.
- 3) Membran sel tebal nya sekitar 7,5-10 nm.
- 4) sebagian besar membran sel terdiri dari lemak (45%) dan protein (55%) yang antara lain dapat dijelaskan sebagai berikut:

a) Lapisan Lemak Membran Sel:

1. Lapisan lemak merupakan lapisan biasa membran sel.

2. Lapisan lemak terdiri dari dua lapisan (disebut lapisan bilayer) yang bentuknya saling bertolak belakang yaitu:
 - a. Molekul- molekul amiphatic adalah molekul yang bermuatan polar dan mempolar
 - b. Molekul-molekul hidrofelik adalah:
 - Bagian yang mengarah kepermukaan membran
 - Molekul -molekul yang dapat larut dalam air, seperti glukosa, urea
 - c. Molekul-molekul hydrofobik adalah:
 - Bagian yang berada dalam membran.
 - Molekul yang hanya larut dalam lemak dan dapat dengan mudah melewati membran, seperti oksigen, karbondioksida, dan alkohol.

b) Lapisan Protein Membran Sel :

Protein membrane berfungsi sebagai :

1. Struktur mekanik (menunjang sel).
2. Karier (Chanel atau saluran masuk)
 - Saluran Transport zat keluar masuk sel
3. Transport
 - ✓ Mengangkut molekul/substan yang spesifik melewati membrane dengan cara merubah bentuk molekul/substan tersebut.
 - ✓ Contohnya : asam amino disintesa menjadi bentuk protein yang baru untuk masuk kedalam sel.

c) Fungsi Membran Sel

- 1) Membran sel berfungsi untuk melindungi sel, sekaligus sebagai tugas utamanya. Perlindungan ini diberikan agar keutuhan bagian dalam sel tetap terjaga, dengan cara membiarkan zat tertentu masuk.
- 2) Membran sel mampu menyelubungi sel, karena memang sesuai dengan peran yang dimiliki

membran sel termasuk dalam selaput berkelanjutan dan tidak putus.

- 3) Membran sel memperbolehkan zat tertentu masuk ke dalam sel begitu juga sebaliknya, namun tak hanya itu saja karena ada prosesnya.
- 4) Membran sel memiliki sistem enzim yang terdapat di dalamnya dan disebut dengan adenilsiklase, berada nyaris di seluruh jaringan mamalia.

d) Mekanisme kerja membrane sel

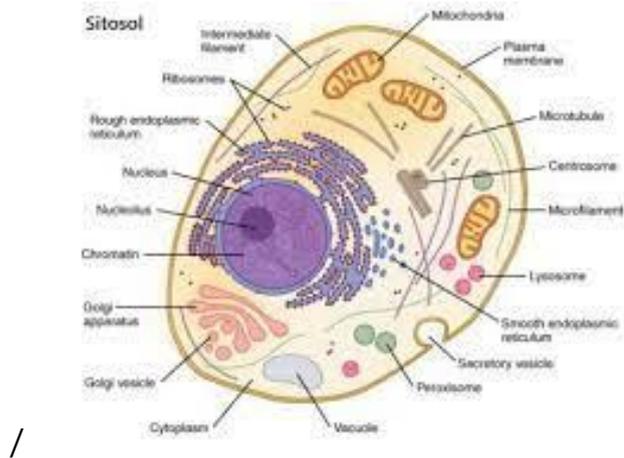
- 1) Sebagai pembatas sel
- 2) Sebagai pengontrol/barrier yang mengatur keluar masuknya molekul-molekul/ ion-ion dari sel.

2) Sitoplasma

a. Pengertian Sitoplasma :

- 1) Sitoplasma, berasal dari kata *cyto*, yang berarti *sel* dan *plassein*, yang berarti *bentuk*.
- 2) Sitoplasma adalah cairan yang mengisi ruang antara membrane sel dan inti sel, yang berfungsi sebagai tempat terjadinya berbagai metabolisme sel.

- 3) Sitosol adalah bagian semiliquid dari sitoplasma yang mengelilingi organel-organel sel.



Gambar 5. Sitosol

b. Fungsi Sitoplasma :

- 1) Sitoplasma berfungsi sebagai tempat kegiatan metabolisme sel.
- 2) Terdapat kategori umum fungsi-fungsi yang berhubungan dengan sitosol, yaitu:
 1. Pengaturan enzimatik dan metabolisme.
 2. Sintesis protein ribosom.
 3. Penyimpanan lemak dan glikogen.

c. Jenis Retikulum Endoplasma:

- ✓ Retikulum Endoplasma Granulosum
- ✓ Retikulum endoplasma Agranulosum

d. Mekanisme Kerja yang berkaitan dengan Retikulum Endoplasma :

- ✓ Struktur retikulum endoplasma dibentuk terutama oleh membran lipid ganda yang mirip dengan pembentukan membrane sel.
- ✓ Seluruh dinding reticulum endoplasma terisi oleh enzim protein yang akan mengkatalisis proses sintesis bermacam-macam bahan yang diperlukan sel.
- ✓ Kebanyakan sintesis dimulai di dalam reticulum endoplasma, tetapi Sebagian besar bahan yang dihasilkan tersebut, selanjutnya akan masuk ke asparatus golgi untuk mengalami proses yang lebih lanjut sebelum dilepaskan ke dalam sitoplasma.
- ✓ Protein dibentuk oleh retikulum endoplasma bergranula.

3) Nukleus Atau Inti Sel

1. Pengertian Nukleus atau Inti Sel :

- a) Nukleus adalah inti sel
- b) Nukleus merupakan struktur yang besar dalam sel, dimana hampir di semua sel hanya ada satu nucleus, yang merupakan campuran granula yang kaya DNA dan protein DNA yang lebih dikenal sebagai gen.

2. Fungsi Nukleus:

- a) Fungsi utama nucleus adalah sebagai pengirim dan pemberian tanda dari informatika genetic.
- b) Untuk mengatur proses reproduksi, gen mula-mula berkembang biak sendiri dan sesudahnya akan menyempurnakan pembelahan sel melalui cara yang disebut mitosis untuk membentuk sel anakan.

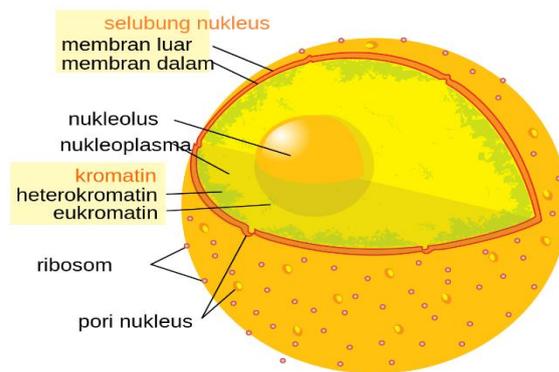
3. Letak dan Struktur Nukleus :

- a) Nukleus dibatasi oleh membrane doble yang membentuk ruang perinuclear.
- b) Membran luar berhubungan dengan reticulum endoplasma granular.

- c) Membran dalam membatasi bagian koloid nucleus yang disebut nukleoplasma.

4. Nukleus terdiri dari:

1. Membran Inti.



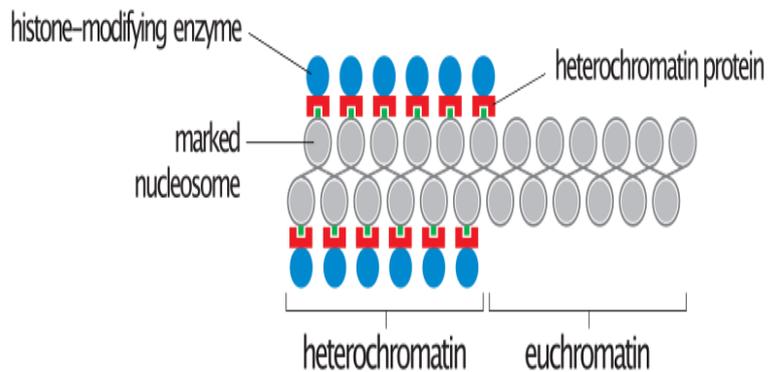
Gambar 6. Membran Inti

Ciri-ciri membrane inti adalah :

- Bentuk inti pada umumnya bulat atau lonjong, dapat pula berbentuk cawan atau berlekuk.
- Nukleus merupakan bagian yang paling penting bagi sel, berdiameter 5 μm , diselubungi membran ganda (membran luar dan dalam) yang dipisahkan oleh ruangan sekitar 20 – 40 μm .

- c) Inti sel biasanya tunggal, tetapi sel-sel parenkim hati dan otot jantung berinti dua, sedangkan sel otot rangka dan osteoklas berinti banyak.
- d) Membran inti tersusun dari bahan lipid dan protein. Di sekeliling inti terdapat pori-pori berdiameter 100 nm untuk mengatur keluar masuknya makromolekul dari nukleus.

2. Membran Inti.



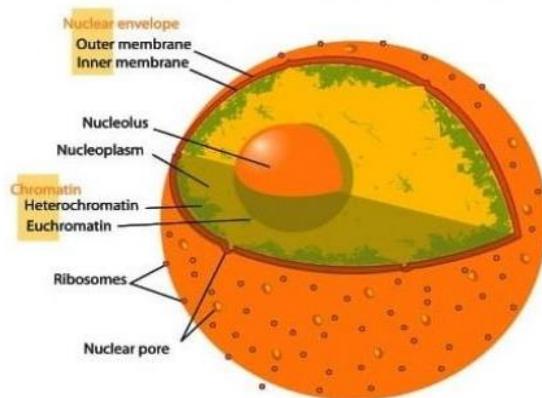
Gambar 7. Membran Inti

Ciri-ciri kromatin adalah :

- Terdapat 46 helai tiap nucleus (inti sel).
- Terdiri dari DNA (Deoxiribonukleat Acid).

- c) Dengan kata lain, kromatin genetic yang berupa asam amino dari rangkaian protein. Kromatin menjadi kromosom pada saat pembelahan.

3. Nukleolus (Inti Nukleous)



Gambar 8. Nukleolu

Ciri-ciri nucleolus antara lain:

- Berbentuk bulat, lonjong atau cawan.
- Terletak di bagian terdalam sel.
- Pusat kegiatan dari sel.
- Memiliki diameter sekitar 5 μm .
- Terbungkus oleh membran ganda (membran luar dan membran dalam).

1.3 REPRODUKSI SEL

1. REPRODUKSI SEL atau PEMBELAHAN SEL

Kemampuan organisme untuk mereproduksi jenisnya merupakan salah satu karakteristik yang paling bisa membedakan antara makhluk hidup dengan benda mati. Suatu proses reproduksi akan menghasilkan penurunan sifat (proses pewarisan sifat) melalui pembelahan sel. Reproduksi sel pada makhluk hidup dapat dibedakan menjadi 2, yaitu:

1) Reproduksi aseksual

Reproduksi aseksual merupakan pembentukan individu baru tanpa adanya peleburan antara sel gamet (inti gamet jantan dan inti gamet betina), melainkan bagian tubuh induk dapat membentuk individu baru. Reproduksi secara aseksual dapat terjadi melalui tiga cara, seperti: membelah diri, pembentukan tunas atau fragmentasi.

Membelah diri

Satu individu dapat membelah menjadi dua individu yang sama (identik). Umumnya terjadi pada sel prokariotik (bakteri). Proses pembelahannya diawali dengan penggandaan kromosom, dilanjutkan dengan pembelahan sitoplasma. Apabila sitoplasma telah terbagi menjadi dua bagian, maka akan terbentuk dinding pemisah sehingga dihasilkan dua sel anak.

Tunas

Bagian tubuh induk mengalami penonjolan ke arah luar dan kemudian memisah membentuk individu baru. Contoh: pada tanaman kentang atau pisang.

Fragmentasi

Potongan bagian tubuh induk dapat membentuk individu baru. Contoh pada cacing *Planaria* sp.

2) Reproduksi seksual

Pembentukan individu baru dengan adanya peleburan antara sel gamet (inti gamet jantan dan inti gamet betina) sehingga terbentuk zigot (calon individu baru). Biasanya diawali dengan proses fertilisasi.

2. Pembelahan Sel

Sel adalah satuan kehidupan terkecil sebagai makhluk hidup. Sifat terpenting sel adalah kemampuan menghasilkan molekul-molekul seluler baru dan memperbanyak dirinya. Sel bertambah banyak dengan cara membelah diri. Sel dalam tubuh manusia terus membelah dan menggantikan sel yang telah lama dan rusak. Sel-sel tubuh tumbuh dan berkembang dengan pembelahan sel. Sel-sel tubuh (sel somatis) misalnya sel otot, sel saraf, sel kulit, sel darah putih dan lain-lain membelah diri dengan cara mitosis. Sedangkan sel-sel kelamin (sel gamet) yaitu ovum dan spermatozoa membelah diri dengan cara meiosis. Pembelahan sel memiliki fungsi utama yaitu dalam proses reproduksi, pertumbuhan dan perbaikan sel serta mendistribusikan kumpulan kromosom yang identik ke sel anak.

Berdasarkan ada tidaknya tahapan pembelahan sel, pembelahan sel dibedakan menjadi:

a. Pembelahan amitosis

Pembelahan tanpa melalui tahap-tahap pembelahan sel. Pembelahan amitosis, amitosis adalah pembelahan sel secara langsung atau disebut juga dengan pembelahan sederhana yang didahului

dengan pembelahan inti tanpa didahului pembentukan benang spindel, penampakan kromosom, pelepasan membran inti dan ciri lainnya. Umumnya terjadi pada sel prokariotik (bakteri dan ganggang hijau biru), organisme uniseluler seperti *Amoeba* sp, *Paramecium* sp., dll.

b. Pembelahan Mitosis

Pembelahan melalui tahap-tahap pembelahan sel. Pembelahan sel induk diploid ($2n$) menghasilkan dua sel anakan yang juga diploid ($2n$). Umumnya terjadi pada sel tubuh (sel autosom) dan bertujuan untuk pertumbuhan sel dan regenerasi sel.

c. Pembelahan meiosis

Pembelahan melalui tahap-tahap pembelahan sel. Pembelahan ini dikenal juga dengan pembelahan reduksi. Pembelahan sel induk diploid ($2n$) menghasilkan empat sel anak yang bersifat haploid (n). Umumnya terjadi pada sel gonosom dan bertujuan untuk membentuk sel gamet.

3. Siklus Sel

Siklus sel adalah kegiatan yang terjadi dari satu pembelahan sel ke pembelahan sel berikutnya. Siklus sel sendiri meliputi penambahan massa, duplikasi bahan genetik yang dikenal sebagai fase interfase dan pembelahan sel (Gambar 3). Fase interfase meliputi 3 tahap yaitu G1 (periode pertumbuhan), S (sintesis), G2 (persiapan pembelahan). Sedangkan pembelahan sel (mitosis) sendiri terdiri dari dua tahap yaitu kariokinesis dan sitokinesis. Tahap kariokinesis disebut juga sebagai siklus kromosom atau tahap pembelahan inti sel, sedangkan tahap sitokinesis dikenal juga dengan siklus sitoplasma atau tahap pembagian sitoplasma hingga membagi sel menjadi dua bagian dengan perbandingan yang proporsional.

4. Pembelahan Mitosis dan Meiosis

1) Pembelahan Mitosis dan Meiosis

Mitosis

Pembelahan secara mitosis adalah pembelahan sel yang terjadi melalui tahapan-tahapan tertentu yang runut dan sesuai. Pembelahan mitosis merupakan pembelahan sel biasa, apabila sel induk jumlah kromosomnya $2n$, maka sel anak jumlah kromosomnya juga $2n$. Setiap pembelahan mitosis dihasilkan dua sel anak, yang setiap sel anak mengandung jumlah kromosom yang sama dengan induknya. Jadi dalam proses ini terjadi proses *copy* (penyalinan)/ replikasi DNA. Dengan demikian dapat dihasilkan salinan-salinan sel baru seperti induknya hingga menjadi triliunan jumlahnya.

Kromosom adalah kumpulan DNA yang memadat selama proses pembelahan sel. Awalnya, DNA dalam tubuh berikatan dengan protein histon membentuk nukleosom. Kemudian nukleosom berpolimerasi hingga terbentuk benang-benang halus yang disebut kromatin. Pada saat

terjadi pembelahan sel, kromatin ini memadat hingga membentuk kromosom.

Pembelahan mitosis terjadi pada sel eukariotik dan pembelahan mitosis menghasilkan dua sel anak identik. Pembelahan mitosis terjadi selama pertumbuhan dan reproduksi aseksual. Pada hewan dan manusia, mitosis terjadi pada sel meristem somatis (sel tubuh yang masih muda) yang mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Cara pembelahan sel ini melalui tahap-tahap yang teratur, yaitu Profase-Metafase-Anafase-Telofase. Ciri pembelahan mitosis adalah pembelahannya berlangsung satu kali, jumlah sel anak yang dihasilkan berjumlah dua, sifat sel anak sama dengan induknya dan tujuannya untuk memperbanyak sel atau perbaikan sel yang rusak.

Meiosis

Pembelahan secara meiosis adalah pembelahan sel yang juga melalui tahapan-tahapan tertentu. Pembelahan ini umumnya terjadi pada proses pembentukan sel-sel kelamin (gametogenesis) pada organ reproduktif. Pembelahan ini dicirikan dengan adanya pengurangan/ reduksi jumlah kromosom $2n$ (diploid) menjadi $1n$ (haploid). Dari 1 sel

induk ($2n$) menghasilkan 4 sel anakan yang haploid. Meiosis berperan untuk menghasilkan gamet (sel telur dan sel sperma), mengurangi jumlah kromosom sebanyak separuhnya sehingga dapat mempertahankan jumlah kromosom/ set kromosom pada individu berikutnya dan menghasilkan variabilitas genetik di antara gamet karena adanya pemilahan secara bebas dari kromosom dan proses pindah silang (*crossing over*) saat pembelahan di daerah kiasma saat meiosis I.

5. Regulasi Siklus Sel

Pembelahan sel dapat terjadi secara teratur pada tiap sel disebabkan karena adanya regulasi/ pengontrolan pada tiap sel. Begitu juga pada siklus sel, ada pengaturannya kapan sel tersebut berada pada fase interfase ataupun fase pembelahan. Saat fase interfase pun, setiap sel memiliki pengontrolan sendiri untuk masuk ke tahap G1, S maupun G2. Sehingga, pengontrolan ini memastikan bahwa sel sudah siap atau belum untuk membelah (masuk ke fase M) atau pembelahan sebelumnya sudah selesai sempurna atau belum.

Bab 2

KONSEP GENETIKA DAN BIOLOGI REPRODUKSI

2.1 Konsep Genetika dan Biologi Reproduksi

Konsep Genetika dan Biologi Reproduksi, Genetika beranjak dari hal-hal yang mempelajari bagaimana pewarisan sifat makhluk hidup dari tetua atau nenek moyangnya. Genetika merupakan bagian dari ilmu biologi yang sekarang ini sudah sangat berkembang. Genetika berasal dari pewarisan sifat yang diturunkan dan dapat dikaji di dalam ilmu genetika hereditas. Secara luas bidang ilmu genetika dapat beririsan dengan ilmu yang lain, seperti ilmu farmasi industri, bioteknologi, kedokteran dan didalam ilmu biologi lainnya atau dapat

dikatakan bahwa ilmu genetika yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan yang lainnya.

Beberapa konsep dasar genetika yaitu :

1. Sel dapat dibedakan menjadi 2 berdasarkan ada tidaknya membran inti sel yaitu: eukariotik dan prokariotik. Sel prokariotik tidak memiliki membran inti dan tidak memiliki organel sel yang dibatasi membran, sedangkan sel eukariotik lebih kompleks, membran inti sel, dan organel yang dibatasi membran seperti kloroplas dan mitokondria.
2. Gen adalah unit terkecil dalam hereditas atau dengan arti lain gen merupakan unit informasi yang mengkodekan karakteristik genetik.
3. Beberapa bentuk gen disebut alel. Misalnya, gen untuk warna bulu pada kucing ada yang sebagai alel dengan mengkodekan bulu hitam dan ada juga alel yang mengkodekan bulu berwarna putih.
4. Gen memberikan sifat yang tampak terlihat disebut fenotip. Salah satu konsep terpenting dalam genetika adalah perbedaan antara sifat dan gen. Sifat tidak diwariskan secara langsung. Sebaliknya, gen diturunkan bersama

dengan faktor lingkungan, kemudian menentukan ekspresi sifat.

2.2 Genetika Dan Keanekaragaman Genetika

Keanekaragaman genetik merupakan suatu variasi genetik dalam satu spesies baik di antara populasi-populasi yang terpisah secara geografik maupun diantaranya individu-individu dalam satu populasi. Individu dalam satu populasi memiliki perbedaan genetik antara satu dengan lainnya. Variasi genetik timbul karena setiap individu mempunyai bentuk-bentuk gen yang khas. Variasi genetik bertambah ketika keturunan menerima kombinasi unik gen dan kromosom dari induknya melalui rekombinasi gen yang terjadi melalui reproduksi seksual. Proses inilah yang meningkatkan sehingga potensi dalam variasi genetik dengan mengatur ulang alela secara acak sehingga timbul kombinasi yang berbeda-beda (Indrawan, 2007). Menurut Kusuma, dkk. (2016) menyatakan keragaman genetik merupakan suatu variasi di dalam populasi yang terjadi akibat adanya keragaman di antara individu yang menjadi anggota populasi. Genetik dapat dijadikan kunci konservasi karena berperan penting dalam mempertahankan populasi

dan pemulihan dari kerusakan. Oleh karena itu, informasi mengenai keragaman genetik membantu dalam proses pengelolaan kawasan perlindungan laut secara berkelanjutan.

Genetika adalah cabang ilmu Biologi yang mempelajari tentang pewarisan sifat makhluk hidup, mekanismenya, dan materi pewarisannya. Bidang kajian genetika dimulai dari wilayah subselular (molekular) hingga populasi. Secara lebih rinci, genetika berusaha menjelaskan mengenai material pembawa informasi untuk diwariskan (bahan genetik), bagaimana informasi itu diekspresikan (ekspresi genetik), dan bagaimana informasi itu dipindahkan dari satu individu ke individu yang lain (pewarisan genetik), serta mekanisme pewarisan informasi itu sendiri (meiosis, gametogenesis dan hukum Mendel). Perkembangan genetika hingga saat ini amat pesat yang diawali sejak era Mendel, Watson-Crick, genetika molekular, hingga rekayasa genetika. Pesatnya perkembangan dibidang genetika menyebabkan materi yang dapat dikumpulkan dan informasi yang dapat disampaikan sudah begitu beragam dan padat. Oleh karena itu untuk mempermudah dalam penguasaannya beberapa ahli mengelompokkan genetika, sehingga dikenal beberapa

macam genetika berdasarkan sudut pandang. Pengelompokan di bidang genetika seperti; genetika Mendel, genetika modern, genetika tumbuhan, genetika molekular, genetika hewan, genetika mikroba, dan genetika manusia. Untuk dapat memahami genetika secara keseluruhan diperlukan pengelompokan konsep. Kelompok konsep yang memiliki urutan-urutan konsep menuju ke pemahaman dasar mengenai pewarisan. Dalam hal ini genetika hanya dibedakan antara makhluk hidup tingkat tinggi atau rendah, dan genetika molekular.

Pembahasan dalam buku genetika (arif memahami kehidupan) ini disusun berdasarkan urutan materi menuju ke pemahaman pokok pewarisan sifat. Menggunakan contoh-contoh sifat pewarisan yang diangkat dari fenomena lokal. Beberapa kelainan genetik secara turun temurun berkembang di tengah masyarakat. Kelainan genetik menyebabkan seseorang berbeda dari biasanya, oleh karena terjadi penyimpangan dari sifat umum. Masyarakat menanggapi sebagai suatu keanehan. Ketidakhahaman mengenai hal ini memunculkan mitos di tengah masyarakat, perlakuan tak adil dan pandangan miring. Bagi si penderita atau yang mengalami kelainan dapat menyebabkan perasaan

yang tertekan hingga mengucilkan diri. Dengan demikian perlunya upaya untuk membantu masyarakat sekitar dan komunitas manusia yang mengalami kelainan genetik untuk memahami penyakit yang mereka alami dari generasi ke generasi. Upaya yang dapat dilakukan yakni antara lain dengan menggali kasus-kasus yang berasal dari fenomena lokal. Kasus-kasus yang berasal dari fenomena lokal yang berasal dari dalam negeri umumnya dan dari beberapa sifat yang berasal dari beberapa kasus di beberapa daerah berdasarkan hasil penelitian penyusun. Melalui penyajian buku ini diharapkan mahasiswa dapat memahami dengan mudah masalah pewarisan sifat dan mampu menganalisa serta menentukan pola pewarisan sifat. Bukan saja untuk mahasiswa, masyarakat umum pun dapat lebih memahami masalah pewarisan sifat dan lebih arif memahami kehidupan.

2.3 Organisme Model Genetika

Organisme model adalah spesies yang dipelajari secara terperinci untuk mempelajari aspek biologi tertentu. Hasil kajian detail ini diharapkan dapat disejajarkan (analogi) dengan organisme-organisme lainnya. Analogi ini

dimungkinkan mengingat prinsip-prinsip dasar biologis, seperti proses metabolisme, regulasi, dan perkembangan, serta gen-gen yang mengatur tahap-tahap proses itu, tidak jauh berbeda selama berlangsungnya evolusi.

Organisme Model Selalu Memenuhi Beberapa Syarat Dasar Berikut:

- Mudah Memperbanyak Diri (Bereproduksi), Karena Dalam Percobaan Selalu diperlukan Pengulangan;
- Mudah Dipelihara Sehingga Menekan Biaya Perawatan;
- Aspek Biologi Yang Akan Diselidiki Mudah Diamati.

Terdapat banyak organisme model, tergantung dari tujuan dan aspek biologi yang akan dipelajari.

Berikut adalah beberapa organisme model yang biasa dipakai.

a. Praorganisme:

- Virus mosaik tembakau (TMV)
- Virus pemangsa bakteri lambda (lambda-bakteriofag)

b. Prokariota:

- bakteri *Escherichia coli*
- bakteri *Candida albicans*

c. Eukariota:

- Ragi roti *Saccharomyces cerevisiae* dipelajari secara mendalam karena cepat dan mudah dikembangbiakkan. Siklus hidupnya mirip dengan siklus sel manusia dan diregulasi oleh protein yang homolog.
- Lalat buah *Drosophila melanogaster* adalah organisme model bagi organisme multiselular. Ia hanya memiliki empat pasang kromosom sehingga mudah dipelajari.
- Nematoda *Caenorhabditis elegans* dipelajari karena mudah diamati apabila terjadi abnormalitas.
- Jagung (*Zea mays*) menjadi model untuk tanaman karena mudah disilangkan dan cepat berkembang biak. Variasi morfologi yang dimiliki juga amat besar.

- Padi (*Oryza sativa*) adalah model untuk penelitian genetika molekular tanaman pangan karena nilai pentingnya bagi manusia dan panjang genom total tidak
- besar.
- *Arabidopsis thaliana* adalah organisme model bagi tumbuhan secara umum. Satu set genomnya hanya terdiri dari lima kromosom.

2.4 Genetika Reproduksi

Genetik adalah informasi yang terdapat pada setiap sel makhluk hidup dan dapat diturunkan pada keturunan berikutnya. Genetik disebut sebagai asam nukleat atau faktor hereditas. Pada makhluk hidup, materi genetik terdiri atas kromosom, gen, DNA, dan RNA. Semua materi genetik ini akan diturunkan melalui proses reproduksi. Hubungan antara DNA, gen, dan kromosom secara sederhana dapat dijelaskan sebagai berikut. DNA merupakan penyusun gen → gen terdapat di dalam kromosom → kromosom terdapat di dalam inti sel → inti sel terdapat pada hampir semua sel tubuh.

Sistem genetika dan biologi reproduksi. Genetika adalah bagian dari ilmu biologi yang saat ini sudah berkembang luas. Genetika suatu ilmu yang mempelajari bagaimana pewarisan keturunan sifat makhluk manusia dari yang tertua atau nenek-nenek moyang terdahulunya. Pewarisan sifat yang diturunkan ini dapat dikaji di dalam ilmu genetika hereditas. Secara luas ilmu genetika dapat beriringan dengan ilmu yang lain, yaitu ilmu farmasi, bioteknologi, kedokteran dan dalam ilmu biologi lainnya atau dapat dikatakan bahwa ilmu genetika mendasari perkembangan ilmu yang lain.

Beberapa konsep dasar genetika yaitu:

- a. Sel dapat dibedakan menjadi 2 berdasarkan ada tidaknya membran inti sel yaitu: eukariotik dan prokariotik. Sel prokariotik tidak memiliki membran inti dan tidak memiliki organel sel yang dibatasi membran, sedangkan sel eukariotik lebih kompleks, membran inti sel, dan organel yang dibatasi membran seperti kloroplas dan mitokondria.
- b. Gen adalah unit terkecil dalam hereditas atau dengan arti lain gen merupakan unit informasi yang mengkodekan karakteristik genetik.
- c. Beberapa bentuk gen disebut alel. Misalnya, gen untuk warna bulu pada kucing ada yang sebagai alel dengan mengkodekan

bulu hitam dan ada juga alel yang mengkodekan bulu berwarna putih.

- d. Gen memberikan sifat yang tampak terlihat disebut fenotip. Salah satu konsep terpenting dalam genetika adalah perbedaan antara sifat dan gen. Sifat tidak diwariskan secara langsung. Sebaliknya, gen diturunkan bersama dengan faktor lingkungan, kemudian menentukan ekspresi sifat. Informasi genetik yang dimiliki organisme.

2.5 Biologi Reproduksi

Biologi reproduksi adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang proses-proses reproduksi pada makhluk hidup. Hal ini meliputi berbagai aspek, mulai dari reproduksi seksual hingga reproduksi aseksual. Reproduksi seksual melibatkan perpaduan materi genetik dari dua individu yang berbeda, biasanya jantan dan betina, untuk menghasilkan keturunan yang memiliki kombinasi genetik baru. Proses ini melibatkan pembentukan gamet (sel reproduksi), yaitu sperma pada jantan dan sel telur pada betina, yang kemudian bergabung melalui fertilisasi untuk membentuk zigot. Zigot tersebut akan berkembang menjadi individu baru yang kemudian bisa tumbuh dan berkembang menjadi organisme

yang mandiri. Sementara itu, reproduksi aseksual melibatkan reproduksi tanpa melibatkan perkawinan atau penyatuan materi genetik dari dua individu yang berbeda. Proses ini melibatkan pembentukan salinan diri atau pembelahan sel secara langsung. Metode reproduksi aseksual mencakup pembelahan biner, tunas, fragmentasi, dan pembentukan spora. Hasil reproduksi aseksual biasanya merupakan klon dari induknya, yang artinya mereka memiliki genetik yang identik.

Studi tentang biologi reproduksi membahas mekanisme dan proses-proses yang terlibat dalam reproduksi, termasuk perkembangan embrio, regulasi hormon, perkembangan organ seksual, siklus reproduksi, sistem reproduksi pada hewan dan tumbuhan, serta faktor-faktor yang mempengaruhi fertilitas dan reproduksi dalam populasi.

Biologi reproduksi memiliki aplikasi yang luas dalam berbagai bidang, seperti pertanian, kesehatan reproduksi manusia, kelestarian spesies, pemuliaan tanaman dan hewan, serta pengembangan teknologi reproduksi manusia, seperti fertilisasi in vitro (IVF) dan teknik kloning.

2.6 Penentuan Jenis Kelamin

Penentuan jenis kelamin pada manusia **ditentukan oleh pasangan kromosom yang berjumlah 46 buah atau 23 pasang kromosom**. Antara kromosom pria dan wanita berbeda satu sama lain. Dari ke-23 pasangan kromosom tersebut, hanya pasangan kromosom ke-23 yang dapat menentukan jenis kelamin pada manusia. Perbedaan sex (jantan-betina) dipengaruhi oleh Lingkungan, Keadaan fisiologis, Hormon, jika hormon kelamin berubah, maka watak kelaminnya juga berubah. Genetik : ditentukan oleh susunan kromosom. Hubungan antara jenis kelamin dengan susunan kromosom, diadakan H. Henking (Jerman) adanya perbedaan nukleus spermatozoa serangga, yang memiliki Badan X tetapi ada yang tidak. Badan X ada hubungannya dengan penentuan jenis kelamin.

Ada beberapa Tipe penentuan Jenis Kelamin, Tipe XY (lalat buah, manusia), Tipe O (belalang), ZW (kupu-kupu, Tipe ZO (unggas) Tipe XY Pada Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*). Lalat buah banyak digunakan, untuk penelitian jenis kelamin, karena beberapa hal : 1. Inti sel lalat, mempunyai 8 buah

kromosom, sehingga mudah diamati, terdiri dari 6 buah kromosom (3 pasang) autosom (disingkat A) dan 2 buah kromosom (sepasang) sex. Bentuk kromosom sex pada jantan dan betina berbeda. Kromosom kelamin dibedakan atas kromosom X, bentuknya lurus, dimana lalat betina mempunyai 2 kromosom X, sedang kromosom Y bentuknya membengkok dan lebih pendek daripada kromosom X. Lalat jantan mempunyai satu kromosom X dan satu kromosom Y. Formula Lalat betina : 3AAXX (3 pasang autosom + 1pasang kromosom-X) Lalat jantan : 3 AAXY (3 pasang autosom+ satu kromosom X + satu kromosom Y). Lalat betina adalah lalat homogametik, adalah lalat yang mempunyai kromosom kelamin sejenis. Lalat jantan heterogametik (mempunyai dua buah kromosom kelamin yang berbeda yaitu X dan Y)

2.7 Peran Genetika

Peran genetika mengacu pada bagaimana materi genetik atau DNA (Deoxyribonucleic acid) memengaruhi pewarisan sifat dan perkembangan individu. Genetika adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari pewarisan gen, struktur dan fungsi gen, serta

bagaimana informasi genetik ditransmisikan dari generasi ke generasi.

Berikut adalah beberapa peran penting genetika:

1. **Pewarisan Sifat:** Genetika mempelajari cara pewarisan sifat dari orang tua ke anak melalui gen yang terdapat dalam DNA. Genetika memungkinkan pemahaman tentang bagaimana sifat-sifat seperti warna mata, kelompok darah, atau rentan terhadap penyakit tertentu dapat diturunkan dari generasi ke generasi.
2. **Penyakit dan Kesehatan:** Genetika memainkan peran penting dalam memahami faktor genetik yang terkait dengan penyakit dan kesehatan. Penelitian genetika membantu mengidentifikasi gen yang berkaitan dengan penyakit genetik, penyakit kompleks, atau faktor risiko genetik yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia. Informasi ini dapat digunakan untuk diagnosis dini, penanganan, atau pengembangan terapi yang lebih efektif.
3. **Evolusi:** Genetika mempelajari perubahan genetik seiring waktu dan bagaimana evolusi berlangsung. Melalui analisis genetik, peneliti dapat melacak asal-usul manusia,

menentukan hubungan antara spesies, dan memahami mekanisme adaptasi organisme terhadap lingkungan.

4. Klasifikasi Hayati: Genetika membantu dalam klasifikasi hayati organisme berdasarkan kesamaan genetik. Melalui analisis DNA, para ahli dapat mengklasifikasikan organisme ke dalam taksonomi yang berbeda dan memahami hubungan evolusioner antara spesies.
5. Pengembangan Tanaman dan Hewan: Genetika memainkan peran penting dalam pengembangan tanaman dan hewan dengan sifat-sifat yang diinginkan. Melalui rekayasa genetika, peneliti dapat memodifikasi DNA organisme untuk memperkenalkan sifat-sifat baru, meningkatkan hasil pertanian, resistensi terhadap hama atau penyakit, atau memperbaiki kualitas produk.
6. Terapi Genetik: Genetika juga membuka pintu bagi pengembangan terapi genetik, di mana gen yang bermasalah pada individu dapat diperbaiki atau diganti dengan gen yang sehat. Terapi genetik menawarkan potensi pengobatan penyakit genetik yang sebelumnya sulit diobati.

Peran genetika ini hanya beberapa contoh, dan penelitian genetika terus berkembang untuk memahami lebih lanjut tentang warisan

genetik, interaksi gen dengan lingkungan, dan implikasinya terhadap kesehatan dan evolusi.

Bab 3

SISTEM REPRODUKSI MANUSIA

3.1 ORGAN REPRODUKSI MANUSIA

Organ reproduksi manusia merupakan organ yang terlibat dalam proses reproduksi, yaitu untuk memproduksi, mempertahankan, dan mentransmisikan materi genetik ke generasi berikutnya. Definisi lainnya Organ reproduksi manusia adalah sekumpulan organ yang bertanggung jawab untuk memproduksi, mengangkut, dan mengizinkan pertemuan antara sel telur (ovum) dari wanita dan sperma dari pria.

Sistem reproduksi manusia terdiri dari organ reproduksi pria dan wanita, serta berbagai komponen yang bekerja sama dalam proses reproduksi. Fungsi reproduksi manusia adalah fungsi keluarga untuk meneruskan kelangsungan keturunan dan

menambah sumber daya manusia dan atau suatu proses biologis dimana makhluk hidup menghasilkan keturunan atau anak-anaknya, serta memastikan kelangsungan hidup dan kelangsungan spesies. Tujuan utama dari reproduksi adalah untuk mentransfer informasi genetik dari satu generasi ke generasi berikutnya, memastikan keragaman genetik dalam populasi, dan memungkinkan adaptasi terhadap perubahan lingkungan.

Reproduksi dapat dibagi menjadi dua jenis utama: reproduksi seksual dan reproduksi aseksual.

1. **Reproduksi Seksual:** Dalam reproduksi seksual, dua individu yang berbeda jenis kelamin (jantan dan betina) berkontribusi pada pembentukan keturunan. Proses ini melibatkan penyatuan sel reproduksi yang disebut sperma (dari jantan) dan sel telur (dari betina) dalam suatu proses yang disebut pembuahan atau fertilisasi. Reproduksi seksual menghasilkan keturunan yang memiliki keragaman genetik lebih tinggi karena kombinasi gen dari kedua orangtua.
2. **Reproduksi Aseksual:** Reproduksi aseksual melibatkan pembentukan individu baru dari satu orang induk tanpa

perlu adanya penyatuan sel reproduksi. Proses ini menghasilkan keturunan yang memiliki genotipe yang identik dengan orang induknya. Contoh reproduksi aseksual termasuk pembelahan sel, tunas, fragmentasi, pembentukan spora, dan lain-lain.

Sistem reproduksi manusia biasanya melibatkan fertilisasi internal dengan hubungan seksual. Dalam proses ini, laki-laki/ pria memasukkan penis ke dalam vagina dan berejakulasi semen yang mengandung sperma. Sebagian kecil dari sperma melewati leher rahim ke dalam rahim, kemudian ke saluran telur untuk pembuahan ovum.

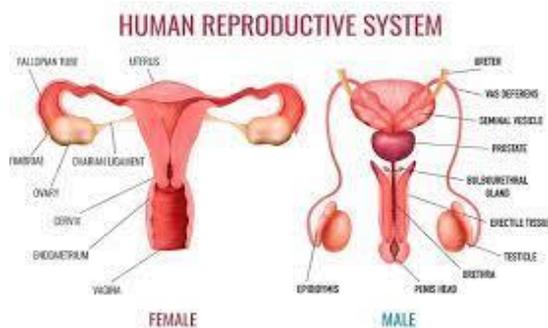
Reproduksi memang biasa disebut dengan perkembangbiakan yang merupakan proses biologis individu menghasilkan individu baru. Pembahasan perkembangbiakan tersebut tercakup dalam sistem reproduksi manusia. Dalam sistem reproduksi manusia dipisahkan antara sistem reproduksi laki-laki dan sistem reproduksi perempuan. Berikut adalah gambaran umum tentang sistem reproduksi manusia atau Organ reproduksi manusia terbagi menjadi organ reproduksi pria dan organ reproduksi Wanita.



Gambar 9. Sistem reproduksi manusia

3.2. STRUKTUR DAN FUNGSI ORGAN REPRODUKSI MANUSIA

Organ reproduksi tersebut terbagi menjadi dua struktur, yaitu struktur eksternal dan internal. Struktur eksternal terdiri dari labia mayora, labia minora, kelenjar bartholin, dan klitoris. Sedangkan, struktur internal terdiri dari lubang vagina, ovarium, saluran tuba, serviks, dan rahim.



Gambar. Organ reproduksi Manusia

Bab 4

SISTEM REPRODUKSI

PRIA

Sistem reproduksi pada pria dibedakan menjadi dua, yaitu alat reproduksi luar dan sistem reproduksi dalam. sistem reproduksi luar berupa penis dan skrotum. Sistem reproduksi dalam berupa testis, saluran kelamin, dan kelenjar kelamin.

4.1. ORGAN REPRODUKSI LAKI-LAKI

Sama halnya dengan ciri sekunder dan primer. Organ reproduksi laki-laki dibedakan menjadi alat alat reproduksi yang tampak dari luar dan yang berada didalam tubuh. Berikut rinciannya :

4.1.1. Organ Reproduksi Luar

1. **Penis** terdiri dari jaringan-jaringan otot, jaringan spons yang lembut, pembuluh darah dan jaringan saraf. Fungsinya yaitu untuk kopulasi (hubungan antara alat kelamin jantan dan betina untuk memudahkan semen ke dalam organ reproduksi betina). Penis diselimuti oleh selaput tipis yang nantinya akan dioperasi pada saat dikhitan/sunat.
Badan penis terdiri atas tiga rongga silindris (sinus) jaringan erektil.
 - a. Dua rongga yang berukuran lebih besar disebut korpus kavernosus terletak bersebelahan.
 - b. Rongga yang ketiga disebut korpus spongiosum, mengelilingi uretra. jika rongga tersebut terisi darah, maka penis menjadi lebih besar, kaku, dan tegak (mengalami ereksi)
2. **Buah zakar** yang terdiri dari kantung zakar yang didalamnya terdapat sepasang testis dan bagian-bagian lainnya. Kulit luarnya disebut skrotum. Skrotum berfungsi melindungi testis serta mengatur suhu yang sesuai untuk spermatozoa (sel sperma).

Testis memiliki dua fungsi, yaitu menghasilkan sperma dan membuat testotesterone (hormone seks pria yang utama).

3. **Skrotum** (kantong pelir) merupakan kantung yang di dalamnya berisi testis. Skrotum berjumlah sepasang, yaitu skrotum kanan dan skrotum kiri. Di antara skrotum kanan dan skrotum kiri dibatasi oleh sekat yang berupa jaringan ikat dan otot polos (otot dartos). Otot dartos berfungsi untuk menggerakkan skrotum sehingga dapat mengerut dan mengendur. Di dalam skrotum juga terdapat serat-serat otot yang berasal dari penerusan otot lurik dinding perut yang disebut otot kremaster. Otot ini bertindak sebagai pengatur suhu lingkungan testis agar kondisinya stabil. Proses pembentukan sperma (spermatogenesis) membutuhkan suhu yang stabil, yaitu beberapa derajat lebih rendah daripada suhu tubuh. Skrotum merupakan kantung berkulit tipis yang mengelilingi dan melindungi testis. Skrotum juga bertindak sebagai sistem pengontrol suhu untuk testis agar sperma terbentuk secara normal, testis harus memiliki suhu yang sedikit lebih rendah dibandingkan

dengan suhu tubuh. Otot kremaster pada dinding skrotum akan mengendur atau mengencang sehingga testis menggantung lebih jauh dari tubuh (dan suhunya menjadi lebih dingin) atau lebih dekat ketubuh (dan suhunya menjadi lebih hangat)

4.1.2. Organ Reproduksi Dalam

Organ reproduksi dalam yaitu organ yang tidak tampak dari luar, penjelasannya :

1. Testis

Testis sebenarnya adalah kelenjar kelamin, berjumlah sepasang dan akan menghasilkan sel-sel sperma serta hormon testosteron. Skrotum dapat menjaga suhu testis. Jika suhu terlalu panas , skrotum mengembang, jika suhu dingin skrotum mengerut sehingga testis lebih hangat.

Testis (gonad jantan) berbentuk oval dan terletak didalam kantung pelir (skrotum). Testis berjumlah sepasang (testes = jamak). Testis terdapat di bagian tubuh sebelah kiri dan kanan. Testis kiri dan kanan dibatasi oleh suatu sekat yang terdiri dari serat jaringan ikat dan otot polos. Fungsi testis secara umum merupakan alat untuk memproduksi sperma dan hormon kelamin jantan yang disebut testoteron.

2. Tubulus Seminiferus

Didalam testis terdapat terdapat saluran saluran halus yang disebut saluran penghasil sperma (tubulus seminiferus). Dinding dalam saluran terdiri dari jaringan epitel dan jaringan ikat. Dijaringan epithelium terdapat : 3 (tiga) **Saluran Reproduksi (Saluran Pengeluaran)** Saluran reproduksi maksudnya tempat sperma keluar atau jalan berupa lubang kecil yang menghubungkan organ dalam. Saluran pengeluaran pada organ reproduksi dalam pria terdiri dari epididimis, vas deferens, saluran ejakulasi dan uretra.

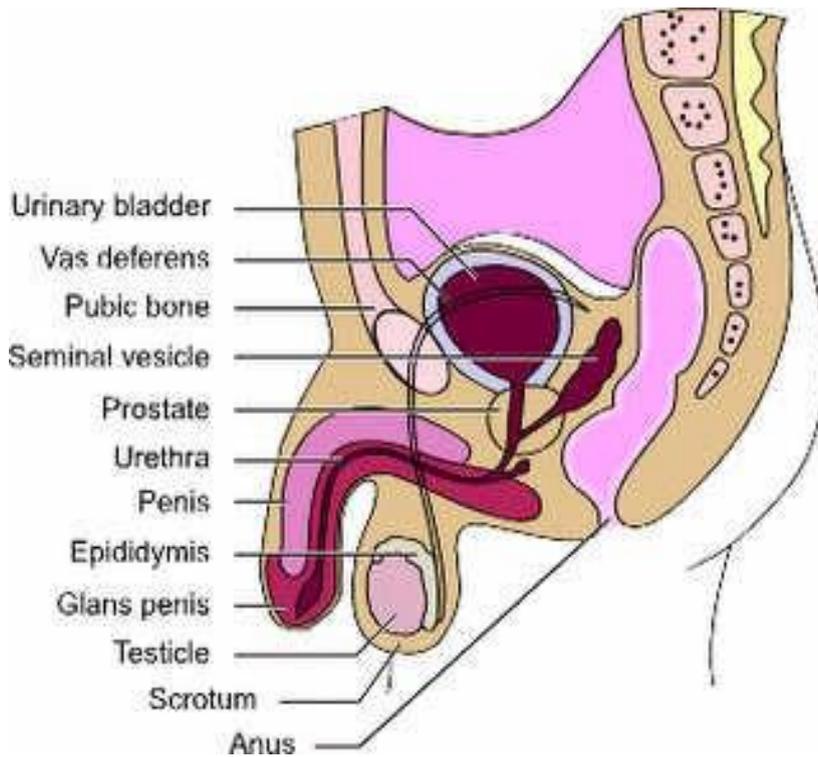
Saluran Reproduksi (Saluran Pengeluaran) diantaranya :

- a) ***Epididimis*** berupa saluran panjang yang berkelok yang keluar dari testis. Epididimis berjumlah sepasang di sebelah kanan dan kiri. Epididimis berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara sperma sampai sperma menjadi matang dan bergerak menuju vas deferens.
- b) ***Vasa deferens*** berupa saluran panjang dan lurus mengangkut sperma ke vesika seminalis. Vas deferens atau saluran sperma (duktus deferens) merupakan saluran lurus yang mengarah ke atas dan merupakan lanjutan dari epididimis. Vas deferens tidak menempel pada testis dan

ujung salurannya terdapat di dalam kelenjar prostat. Vas deferens berfungsi sebagai saluran tempat jalannya sperma dari epididimis menuju kantung semen atau kantung mani (vesikula seminalis).

- c) **Saluran ejakulasi** merupakan saluran yang pendek dan menghubungkan vesikula seminalis dengan urethra. Saluran ini berfungsi untuk mengeluarkan sperma agar masuk ke dalam uretra. Ejakulasi terjadi saat mencapai klimaks, yaitu ketika gesekan pada glans penis dan ransangan lainnya mengirimkan sinyal ke otak dan korda spinalis. Saraf merangsang kontraksi otot disepanjang saluran epididymis dan vasdeferens, vesikula seminalis dan prostat. kontraksi ini mendorong semen ke dalam uretra selanjutnya kontraksi otot disekeliling uretra akan mendorong semen kedalam uretra keluar dari penis. leher kandung kemih juga berkontraksi agar semen tidak mengalir kembali kedalam kandung kemih, setelah terjadi ejakulasi (atau setelah ransangan berhenti), arteri mengencang dan vena mengendur. Akibat aliran darah yang masuk ke arteri berkurang dan aliran darah yang keluar dari vena bertambah, sehingga penis menjadi lunak.

- d) **Uretra** merupakan saluran panjang terusan dari saluran ejakulasi dan terdapat di penis.



Gambar 18.Uretra

Organ kelamin memiliki kelenjar, diantaranya :

Ada 3 Kelenjar kelamin Pria diantaranya :

- ***Vesikula seminalis***
berjumlah sepasang, terletak dibawah dan atas kantung kemih. Merupakan tempat untuk menampung sperma sehingga disebut dengan kantung semen. Menghasilkan getah berwarna kekuningan yang kaya akan nutrisi bagi sperma dan bersifat alkali. Berfungsi untuk menetralkan suasana asam dalam saluran reproduksi wanita.
- ***Kelenjar prostat***
Kelenjar prostat melingkari bagian atas uretra dan terletak di bagian bawah kantung kemih. Kelenjar prostat menghasilkan getah yang mengandung kolesterol, garam dan fosfolipid yang berperan untuk kelangsungan hidup sperma.
- ***Kelenjar Cowper*** (kelenjar bulbouretra) merupakan kelenjar yang salurannya langsung menuju uretra. Kelenjar Cowper menghasilkan getah yang bersifat alkali (basa).

Terjadinya spermatogenesis melibatkan spermatogonium, sel sertoli, dan sel ledyg yang ketiganya terdapat di dalam tubulus seminiferus (saluran penghasil sperma):

- a) Sel induk sperma (spermatogonium), yaitu calon sperma.
- b) Sel sertoli memberikan nutrisi spermatozoa.
- c) Sel leydig yang berfungsi testosterone. Hormone ini berperan dalam.

Hormon Reproduksi pada Pria

a. Hormone gonadotropin

Dihasilkan oleh hipotalamus (di bagian dasar dari otak) yang merangsang kelenjar hipofisis sebagian depan (anterior) agar mengeluarkan hormone FSH dan LH.

b. Follicle Stimulating Hormon/FSH

Hormon ini dihasilkan oleh kelenjar hipofisis anterior. FSH berfungsi untuk merangsang perkembangan tubulus seminiferus dan sel Sertoli untuk menghasilkan ABP (Androgen Binding Protein/protein pengikat androgen) yang akan memacu pembentukan sperma.

c. Luteinizing Hormone/LH

Hormon ini dihasilkan oleh kelenjar hipofisis anterior.

Fungsi LH adalah merangsang sel-sel interstisial (sel Leydig) untuk menghasilkan hormone testosterone.

d. Hormone Testosterone

Testosterone adalah hormone yang berfungsi merangsang perkembangan organ seks primer pada saat embrio belum lahir, mempengaruhi perkembangan alat reproduksi dan ciri kelamin sekunder pria seperti jambang, kumis, jakun, suara membesar, penambahan massa otot, dan perubahan suara.

Spermatogenesis terjadi melalui tiga tahap, yaitu

1. tahap penggandaan,
2. tahap pertumbuhan,
3. dan tahap pematangan.

Pada proses spermatogenesis terjadi proses-proses dalam istilah sebagai berikut :

- **Spermatositogenesis** (*spermatocytogenesis*) adalah tahap awal dari spermatogenesis yaitu peristiwa

pembelahan spermatogonium menjadi spermatosit primer (mitosis), selanjutnya spermatosit melanjutkan pembelahan secara meiosis menjadi spermatosit sekunder dan spermatid. Istilah ini biasa disingkat proses pembelahan sel dari spermatogonium menjadi spermatid.

- **Spermiogenesis** (*spermiogenesis*) adalah peristiwa perubahan spermatid menjadi sperma yang dewasa. Spermiogenesis terjadi di dalam epididimis dan membutuhkan waktu selama 2 hari. Terbagi menjadi tahap 1) Pembentukan golgi, axonema dan kondensasi DNA, 2) Pembentukan cap akrosom, 3) pembentukan bagian ekor, 4) Pematangan, reduksi sitoplasma difagosit oleh sel Sertoli.
- **Spermiasi** (*Spermiation*) adalah peristiwa pelepasan sperma matur dari sel sertoli ke lumen tubulus seminiferus selanjutnya ke epididimidis. Sperma belum memiliki kemampuan bergerak sendiri (non-motil). Sperma non motil ini ditranspor dalam cairan testicular hasil sekresi sel Sertoli dan bergerak menuju epididimis karena kontraksi otot peritubuler. Sperma baru mampu

bergerak dalam saluran epididimis namun pergerakan sperma dalam saluran reproduksi pria bukan karena motilitas sperma sendiri melainkan karena kontraksi peristaltik otot saluran.

4.2 Anatomi Organ Reproduksi Pria

Anatomi organ reproduksi pria melibatkan berbagai komponen yang berperan dalam produksi, penyimpanan, dan pengangkutan sperma serta produksi hormon seks. Berikut adalah penjelasan lebih rinci tentang anatomi organ reproduksi pria:

1. Testis:

- Testis adalah organ reproduksi pria yang terletak di dalam skrotum.
- Masing-masing testis menghasilkan sperma dan hormon testosteron.
- Testosteron bertanggung jawab untuk perkembangan dan pemeliharaan ciri-ciri seksual sekunder pria.

2. Epididimis:

- Epididimis adalah saluran melingkar yang terletak di belakang setiap testis.
- Ini adalah tempat di mana sperma disimpan dan matang sebelum dikeluarkan.
- Selama pematangan di epididimis, sperma mendapatkan motilitas dan kemampuan untuk bergerak.

3. **Duktus Deferens:**

- Duktus deferens adalah saluran yang membawa sperma dari epididimis ke vesikula seminalis.
- Ini adalah jalur pengangkutan utama sperma dalam perjalanan menuju keluar tubuh.

4. **Vesikula Seminalis:**

- Vesikula seminalis adalah kelenjar berbentuk kantung yang menghasilkan cairan seminalis.
- Cairan seminalis menyediakan nutrisi bagi sperma dan meningkatkan kelarutan sperma.

5. **Prostat:**

- Prostat adalah kelenjar yang mengelilingi duktus uretra bagian bawah.
- Kelenjar ini menghasilkan cairan prostatik yang merupakan komponen penting dalam cairan semen.

- Cairan prostatik membantu menjaga keberlangsungan sperma dan memberikan cairan yang bersifat alkalis untuk melawan keasaman vagina.

6. Kelenjar Bulbouretral (Cowper's Gland):

- Kelenjar ini terletak di sekitar duktus uretra.
- Kelenjar Bulbouretral menghasilkan cairan pelumas yang dikeluarkan sebelum ejakulasi, membantu melumasi uretra dan menjaga keberlangsungan sperma.

7. Penis:

- Penis adalah organ reproduksi eksternal yang terdiri dari batang dan ujung yang disebut glans.
- Fungsi utamanya adalah untuk mentransfer sperma ke dalam saluran reproduksi wanita selama hubungan seksual.

Keseluruhan sistem reproduksi pria berperan dalam menghasilkan, menyimpan, dan mengantarkan sperma, serta memproduksi hormon-hormon yang memengaruhi perkembangan dan fungsi tubuh. Semua bagian ini bekerja bersama untuk memungkinkan proses reproduksi pria.

4.3 Fungsi Organ Reproduksi Pria

Organ reproduksi pria memiliki beberapa fungsi kunci dalam menjalankan peran mereka dalam proses reproduksi dan regulasi hormon seks. Berikut adalah beberapa fungsi utama dari organ reproduksi pria:

1. **Produksi Sperma:** Organ reproduksi pria, terutama testis, bertanggung jawab untuk menghasilkan sperma. Sperma adalah sel reproduksi jantan yang berperan dalam pembuahan sel telur wanita.
2. **Produksi Hormon Testosteron:** Testis juga berperan dalam produksi hormon testosteron. Hormon ini memiliki peran penting dalam mengatur perkembangan dan pemeliharaan ciri-ciri seksual sekunder pria, seperti pertumbuhan otot, suara yang dalam, pertumbuhan rambut wajah, dan banyak lagi.
3. **Penyimpanan dan Pematangan Sperma:** Epididimis, yang merupakan saluran melingkar yang terletak di belakang setiap testis, berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara dan pematangan sperma. Di sini, sperma

mendapatkan kemampuan bergerak yang diperlukan untuk berenang menuju sel telur.

4. **Transportasi Sperma:** Duktus deferens adalah saluran yang mengangkut sperma dari epididimis ke dalam tubuh. Ini memainkan peran penting dalam mengantarkan sperma ke bagian tubuh yang relevan selama ejakulasi.
5. **Produksi Cairan Seminalis:** Vesikula seminalis dan prostat adalah dua kelenjar yang berkontribusi dalam produksi cairan seminalis. Cairan ini mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh sperma, serta zat-zat kimia yang membantu menjaga kelarutan dan mobilitas sperma.
6. **Pelumasan:** Kelenjar Bulbouretral menghasilkan cairan pelumas sebelum ejakulasi. Cairan ini melumasi uretra dan membantu dalam penyampaian sperma dengan lebih lancar.
7. **Ejakulasi:** Proses ejakulasi melibatkan pelepasan sperma dan cairan seminalis melalui penis selama orgasme. Tujuannya adalah mentransfer sperma ke dalam saluran reproduksi wanita.
8. **Rangsangan Seksual:** Organ reproduksi pria, seperti klitoris pada wanita, juga memiliki area yang sensitif terhadap rangsangan seksual. Misalnya, glans penis adalah

area yang sangat sensitif dan berperan dalam merangsang gairah seksual dan pencapaian orgasme.

Fungsi-fungsi ini bekerja bersama-sama untuk memastikan bahwa sperma dapat dihasilkan, disimpan, dan disalurkan dengan efektif untuk memungkinkan proses pembuahan sel telur wanita. Selain itu, hormon testosteron yang diproduksi oleh organ reproduksi pria juga memiliki dampak signifikan pada pertumbuhan dan perkembangan tubuh serta regulasi berbagai aspek kesehatan pria.

4.4 Spermatogenesis

Spermatogenesis adalah proses pembentukan dan perkembangan sel sperma atau spermatozoa dalam testis pria. Proses ini terjadi di dalam tubulus seminiferus yang merupakan struktur dalam testis tempat terbentuknya sperma. Spermatogenesis adalah tahap kunci dalam sistem reproduksi pria, karena menghasilkan sel-sel sperma yang akan digunakan untuk pembuahan sel telur wanita.

Berikut adalah tahapan utama dalam proses spermatogenesis:

1. **Spermatogonium:** Spermatogonium adalah sel induk yang ada dalam dinding tubulus seminiferus. Tahap ini dimulai sejak masa kanak-kanak. Ketika spermatogonium berkembang, ada dua kemungkinan jalur yang dapat diambil:
2. **Meiosis:** Spermatogonium yang terpapar hormon luteinizing hormone (LH) dan follicle-stimulating hormone (FSH) akan menjalani proses meiosis, yaitu pembelahan sel yang menghasilkan sel-sel sperma haploid. Selama meiosis, spermatogonium menjadi spermatosit primer.
3. **Meiosis I:** Spermatosit primer mengalami meiosis I, menghasilkan dua sel haploid yang disebut spermatosit sekunder.
4. **Meiosis II:** Spermatosit sekunder mengalami meiosis II, menghasilkan empat sel haploid yang lebih kecil disebut spermatid.
5. **Diferensiasi Spermatid:** Spermatid mengalami proses diferensiasi untuk mengubah bentuk dan strukturnya menjadi bentuk yang mirip sperma dewasa, termasuk perkembangan flagel (ekor) yang memungkinkan pergerakan.

6. **Spermiogenesis:** Spermiogenesis adalah proses selanjutnya di mana spermatid mengalami transformasi fisik menjadi spermatozoa atau sperma matang. Selama tahap ini, sel-sel sperma mengembangkan kepala yang mengandung inti dengan informasi genetik dan ekor yang memungkinkan pergerakan.
7. **Maturasi dan Penyimpanan:** Sperma matang yang dihasilkan melalui spermatogenesis akan disimpan dalam epididimis, saluran yang terletak di belakang setiap testis, sampai saat ejakulasi.
8. **Ejakulasi:** Selama ejakulasi, sperma matang dikeluarkan dari epididimis melalui duktus deferens dan bercampur dengan cairan seminalis dari vesikula seminalis dan prostat. Mereka kemudian dikeluarkan dari tubuh melalui penis selama orgasme.

Spermatogenesis memungkinkan produksi jutaan sperma setiap hari dalam tubuh pria dewasa. Proses ini berkelanjutan sepanjang hidup pria, dan setiap siklus spermatogenesis berlangsung sekitar 74 hari.

Spermatogenesis menghasilkan **empat spermatozoa fungsional dari spermatosit primer**. Sedangkan Oogenesis menghasilkan ovum tunggal dari 3 badan polar Oosit primer. Selama proses spermatogenesis, **lebih dari 300 juta spermatozoa akan diproduksi setiap harinya**. Namun, dari sebanyak itu hanya ada sekitar 100 juta sel sperma yang berhasil matang dengan sempurna pada proses pembentukan akhir. Sperma masuk ke dalam rahim Umumnya, sperma-sperma ini dapat berenang dengan kecepatan 2,5 cm tiap 15 menit. Sebagian sperma dapat menghabiskan waktu setengah hari untuk mencapai tujuan. Waktu paling cepat sperma mencapai sel telur adalah sekitar **45 menit**. Pembuahan biasanya terjadi dalam waktu 24 jam setelah sel telur dihasilkan. Dan cairan sperma sehat berwarna **putih keabuan**.

Bab 5

SISTEM REPRODUKSI WANITA

5.1. ORGAN REPRODUKSI WANITA

Organ reproduksi wanita terdiri atas organ kelamin luar dan organ kelamin dalam. Organ kelamin luar berupa vulva dan labium. Organ kelamin dalam berupa ovarium dan saluran kelamin.

A. Organ reproduksi luar terdiri dari :

Organ reproduksi wanita luar, juga dikenal sebagai vulva, terdiri dari beberapa bagian yang memiliki peran penting dalam fungsi reproduksi dan rangsangan seksual. Berikut adalah bagian-bagian utama dari organ reproduksi wanita luar:

1. Labia Majora:

- Labia majora adalah lipatan kulit besar yang melindungi organ reproduksi dalam wanita.
- Mereka menutupi bagian dalam organ reproduksi dan bertindak sebagai perlindungan.

2. Labia Minora:

- Labia minora adalah lipatan kulit lebih kecil yang terletak di dalam labia majora.
- Mereka melindungi klitoris dan vestibule vagina, serta berkontribusi pada perlindungan dan pelumasan.

3. Klitoris:

- Klitoris adalah organ kecil yang sangat sensitif dan terletak di persimpangan labia minora di bagian atas vulva.
- Klitoris memiliki banyak ujung saraf dan berfungsi sebagai pusat rangsangan seksual. Ini mengembang saat rangsangan seksual dan merupakan sumber kenikmatan seksual bagi banyak wanita.

4. **Vestibule Vagina:**

- Vestibule vagina adalah area di antara labia minora yang mencakup pintu masuk vagina, lubang uretra, dan lubang kelenjar Bartholin.
- Vestibule vagina juga memiliki banyak ujung saraf dan berperan dalam merasakan rangsangan seksual.

5. **Kelenjar Bartholin:**

- Kelenjar Bartholin terletak di sisi vestibule vagina.
- Mereka menghasilkan cairan pelumas selama rangsangan seksual untuk membantu memfasilitasi hubungan seksual yang nyaman.

6. **Kelenjar Skene (Kelenjar Paraurethral):**

- Kelenjar Skene terletak di dekat lubang uretra.
- Mereka juga menghasilkan cairan pelumas dan mungkin terlibat dalam sensasi rangsangan seksual.

Organ reproduksi wanita luar atau vulva memiliki banyak ujung saraf dan struktur sensitif yang berperan dalam merasakan rangsangan seksual dan mendukung fungsi reproduksi. Selain fungsi fisiologisnya, vulva juga memiliki peran dalam identitas dan eksplorasi seksual bagi individu wanita.

B. Organ reproduksi dalam terdiri dari :

1. **Vagina** merupakan saluran yang menghubungkan organ uterus dengan tubuh bagian luar. Berfungsi sebagai organ kopulasi dan saluran persalinan, keluarnya bayi. Sehingga sering disebut dengan liang peranakan. Di dalam vagina ditemukan selaput dara. Vagina adalah saluran melingkar yang menghubungkan vulva (bagian eksternal) dengan Rahim, Fungsi utamanya adalah sebagai saluran keluar untuk menstruasi, tempat masuknya penis selama hubungan seksual, dan tempat keluarnya bayi saat persalinan.
2. **Ovarium** merupakan organ utama pada wanita. Berjumlah sepasang dan terletak di dalam tongga perut pada daerah pinggang sebelah kiri dan kanan. Berfungsi untuk menghasilkan sel ovum dan hormon wanita seperti :
Estrogen yang berfungsi untuk mempertahankan sifat sekunder pada wanita, serta juga membantu

dalam prosers pematangan sel ovum. Progesterone yang berfungsi dalam memelihara masa kehamilan Ovarium di selubungi oleh kapsul pelindung dan mengandung beberapa folikel. Tiap folikel mengandung satu sel telur.

Folikel adalah strukur seperti bulatan-bulatan yang mengelilingi oosit dan berfungsi menyediakan makanan dan melindungi perkembangan sel telur.

3. **Fimbriae** merupakan serabut/silia lembut yang terdapat di bagian pangkal ovarium berdekatan dengan ujung saluran oviduct. Berfungsi untuk menangkap sel ovum yang telah matang yang dikeluarkan oleh ovarium.
4. **Infundibulum** merupakan bagian ujung oviduct yang berbentuk corong/membesar dan berdekatan dengan fimbriae. Berfungsi menampung sel ovum yang telah ditangkap oleh fimbriae.
5. **Tuba fallopi** merupakan saluran memanjang setelah infundibulum yang bertugas sebagai tempat fertilisasi dan jalan bagi sel ovum menuju uterus dengan abantuan silia pada dindingnya.

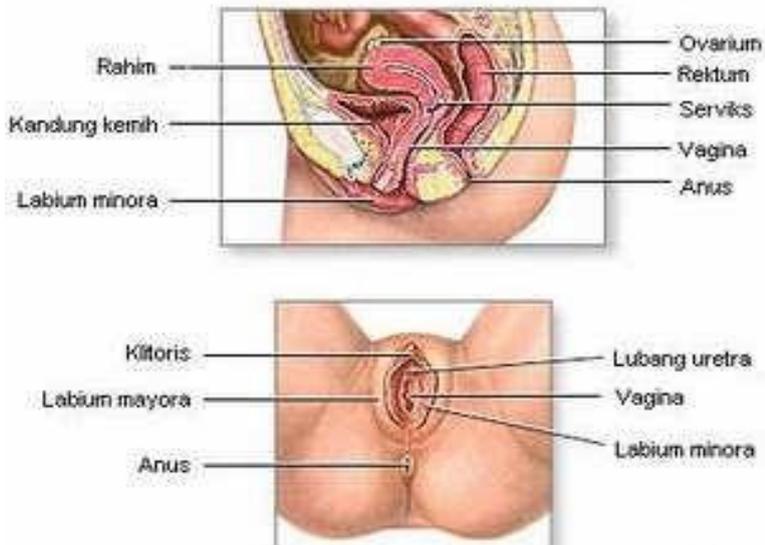
6. **Oviduct** merupakan saluran panjang kelanjutan dari tuba fallopi. Berfungsi sebagai tempat fertilisasi dan jalan bagi sel ovum menuju uterus dengan bantuan silia pada dindingnya. Oviduct berjumlah sepasang dan menghubungkan ovarium dengan rahim.
7. **Rahim / Uterus** merupakan organ yang berongga dan berotot. Berbentuk seperti buah pir dengan bagian bawah yang mengecil. Berfungsi sebagai tempat pertumbuhan embrio. Tipe uterus pada manusia adalah simpleks yaitu dengan satu ruangan yang hanya untuk satu janin.

Uterus mempunyai 3 macam lapisan dinding yaitu :

- a. **Perimetrium** yaitu lapisan yang terluar yang berfungsi sebagai pelindung uterus. Miometrium yaitu lapisan yang kaya akan sel otot dan berfungsi untuk kontraksi dan relaksasi uterus dengan melebar dan kembali ke bentuk semula setiap bulannya.
- b. **Endometrium** merupakan lapisan terdalam yang kaya akan sel darah merah. Bila tidak terjadi pembuahan maka dinding

endometrium inilah yang akan meluruh bersamaan dengan sel ovum matang.

8. **Cervix** merupakan bagian dasar dari uterus yang bentuknya menyempit sehingga disebut juga sebagai leher rahim. Menghubungkan uterus dengan saluran vagina dan sebagai jalan keluarnya janin dari uterus menuju saluran vagina.
9. **Saluran vagina** merupakan saluran lanjutan dari cervic dan sampai pada vagina.
Berbentuk tabung berlapis otot. Dinding vagina lebih tipis daripada rahim dan banyak memiliki lipatan. Hal ini untuk mempermudah jalan kelahiran bayi. Vagina juga memiliki lendir yang dihasilkan oleh dinding vagina dan kelenjar Bartholin.
10. **Klitoris** merupakan tonjolan kecil yang terletak di depan vulva. Sering disebut dengan klentit.
Organ utamanya ialah
 - a. Indung telur (ovarium)
 - b. Oviduk (tuba fallopi)
 - c. Uterus
 - d. Vagina



Gambar 19. Klitoris

5.2. Kelainan dan Penyakit pada Organ Reproduksi Manusia

Gangguan Kelainan pada Alat Reproduksi Pria Wanita dapat mengalami gangguan, baik disebabkan oleh kelainan maupun penyakit. Penyakit pada sistem reproduksi manusia dapat disebabkan juga oleh virus ataupun bakteri. Penyakit yang menyerang sistem reproduksi manusia dinamakan juga penyakit kelamin. Pada umumnya, penyakit kelamin

ditularkan melalui hubungan seksual. Penyakit tersebut dapat menyerang pria maupun wanita.

1. **Hipogonadisme**

Hipogonadisme adalah penurunan fungsi testis yang disebabkan oleh gangguan interaksi hormon, seperti hormon androgen dan testoteron. Gangguan ini menyebabkan infertilitas, impotensi dan tidak adanya tanda-tanda kepriaan. Penanganan dapat dilakukan dengan terapi hormon.

2. **Kriptorkidisme**

Kriptorkidisme adalah kegagalan dari satu atau kedua testis untuk turun dari rongga abdomen ke dalam skrotum pada waktu bayi. Hal tersebut dapat ditangani dengan pemberian hormon human chorionic gonadotropin untuk merangsang testoteron. Jika belum turun juga, dilakukan pembedahan.

3. **Uretritis**

Uretritis adalah peradangan uretra dengan gejala rasa gatal pada penis dan sering buang air kecil. Organisme yang paling sering menyebabkan uretritis adalah

Chlamydia trachomatis, Ureplasma urealyticum atau virus herpes.

4. **Prostatitis**

Prostatitis adalah peradangan prostat yang sering disertai dengan peradangan pada uretra. Gejalanya berupa pembengkakan yang dapat menghambat uretra sehingga timbul rasa nyeri bila buang air kecil. Penyebabnya dapat berupa bakteri, seperti Escherichia coli maupun bukan bakteri.

5. **Epididimitis**

Epididimitis adalah infeksi yang sering terjadi pada saluran reproduksi pria. Organisme penyebab epididimitis adalah E. coli dan Chlamydia.

6. **Orkitis**

Orkitis adalah peradangan pada testis yang disebabkan oleh virus parotitis. Jika terjadi pada pria dewasa dapat menyebabkan infertilitas.

7. **Anorkidisme**

Anorkidisme adalah penyakit dimana testis hanya berjumlah satu atau tidak ada sama sekali.

8. **Hyperthropic prostat**

Hyperthropic prostat adalah pembesaran kelenjar prostat yang biasanya terjadi pada usia-usia lebih dari 50 tahun. Penyebabnya belum jelas diketahui.

9. **Hernia inguinalis**

Hernia merupakan protusi/penonjolan isi rongga melalui defek atau bagian lemah dari dinding rongga yang bersangkutan.

10. **Kanker prostat**

Gejala kanker prostat mirip dengan hyperthropic prostat. Menimbulkan banyak kematian pada pria usia lanjut.

11. **Kanker testis**

Kanker testis adalah pertumbuhan sel-sel ganas di dalam testis (buah zakar), yang bisa menyebabkan testis membesar atau menyebabkan adanya benjolan di dalam skrotum (kantung zakar).

12. Impotensi

Impotensi yaitu ketidakmampuan ereksi ataupun mempertahankan ereksi penis pada hubungan kelamin yang normal.

13. Infertilitas (kemandulan)

Yaitu ketidakmampuan menghasilkan keturunan. Infertilitas dapat disebabkan faktor di pihak pria maupun pihak wanita. Pada pria infertilitas didefinisikan sebagai ketidakmampuan mengfertilisasi ovum. Hal ini dapat disebabkan oleh:

Gangguan spermatogenesis, misalnya karena testis terkena sinar radio aktif, terkena racun, infeksi, atau gangguan hormon

Tersumbatnya saluran sperma Jumlah sperma yang disalurkan terlalu sedikit.

Bab 6

HORMON REPRODUKSI MANUSIA

6.1. Pendahuluan

Sistem hormon manusia, juga dikenal sebagai sistem endokrin, terdiri dari berbagai kelenjar endokrin dan jaringan yang menghasilkan hormon ke dalam aliran darah. Hormon merupakan senyawa kimia, berupa protein yang mempunyai fungsi untuk memacu atau menggiatkan proses metabolisme tubuh. Dengan adanya hormon dalam tubuh maka organ akan berfungsi menjadi lebih baik.

Untuk dapat melakukan kegiatan dan dapat memberikan reaksi terhadap perubahan-perubahan eksternal maupun internal diperlukan adanya koordinasi yang tepat di antara kegiatan organ-organ tubuh. Dalam hal ini sistem endokrin merupakan suatu sistem yang dapat menjaga berlangsungnya integrasi kegiatan organ tubuh. Hormon yang dihasilkan oleh sistem endokrin ini memegang peranan yang sangat penting.

6.2. Sistem Hormon Manusia

Asal kata hormon dari bahasa Yunani yakni hormaen yang berarti menggerakkan. Hormon merupakan suatu zat yang dihasilkan oleh suatu bagian dalam tubuh. Organ yang berperan dalam sekresi hormon dinamakan kelenjar endokrin. Disebut demikian karena hormon yang disekresikan diedarkan ke seluruh tubuh oleh darah dan tanpa melewati saluran khusus. Di pihak lain, terdapat pula kelenjar eksokrin yang mengedarkan hasil sekresinya melalui saluran khusus.

Walaupun jumlah yang diperlukan sedikit, namun keberadaan hormon dalam tubuh sangatlah penting. Ini dapat diketahui dari fungsinya yang berperan antara lain dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tubuh, proses reproduksi, metabolisme zat, dan lain sebagainya.

Hormon akan dikeluarkan oleh kelenjar endokrin bila ada rangsangan (stimulus). Hormon tersebut akan diangkut oleh darah menuju kelenjar yang sesuai. Akibatnya, bagian tubuh tertentu yang sesuai akan meresponnya. Sebagai contoh, hormone insulin disekresikan pankreas saat ada rangsangan gula darah yang tinggi, hormon adrenalin disekresikan medula adrenal oleh stimulasi saraf simpatik, dan lain-lain.

Kelenjar dalam tubuh manusia dibedakan menjadi 2 bagian yaitu :

1. Kelenjar eksokrin yaitu kelenjar yang mempunyai saluran khusus dalam penyaluran hasil sekretnya/getahnya.

Contoh : kelenjar-kelenjar pencernaan.

2. Kelenjar endokrin yaitu kelenjar yang tidak mempunyai saluran khusus dalam penyaluran hasil sekretnya/getahnya.

Contoh : kelenjar hipofisis, thyroïd, thymus dll.

Kelenjar endokrin disebut juga kelenjar buntu karena hormon yang dihasilkan tidak dialirkan melalui suatu saluran tetapi langsung masuk kedalam pembuluh darah. Hormon dari kelenjar endokrin mengikuti peredaran darah ke seluruh tubuh hingga mencapai organ – organ tertentu. Meskipun semua hormone mengadakan kontak dengan semua jaringan dalam tubuh, namun hanya sel / jaringan yang mengandung reseptor yang spesifik terhadap hormon tertentu yang terpengaruh hormon tersebut.

Hormonologi yaitu ilmu yang mempelajari mengenai seluk beluk hormon. Pada makhluk hidup, khususnya manusia hormon dihasilkan oleh kelenjar yang tersebar dalam tubuh. Cara kerja hormon di dalam tubuh tidak dapat diketahui secara cepat

perubahannya, akan tetapi memerlukan waktu yang lama. Tidak seperti sistem saraf yang cara kerjanya dengan cepat dapat dilihat perubahannya. Hal ini karena hormon yang dihasilkan akan langsung diedarkan oleh darah melalui pembuluh darah, sehingga memerlukan waktu yang panjang.

A. Ciri -ciri dan Fungsi Hormon

Hormon mempunyai ciri - ciri sebagai berikut :

1. Diproduksi dan disekresikan ke dalam darah oleh sel kelenjar endokrin dalam jumlah sangat kecil
2. Diangkut oleh darah menuju ke sel/jaringan target
3. Mengadakan interaksi dengan reseptor khusus yang terdapat dalam sel target
4. Mempunyai pengaruh mengaktifkan enzim khusus
5. Mempunyai pengaruh tidak hanya terhadap satu sel target, tetapi dapat juga mempengaruhi beberapa sel target yang berlainan.

Fungsi Hormon adalah:

1. Memacu pertumbuhan dan metabolisme tubuh.
2. Memacu reproduksi.
3. Mengatur keseimbangan cairan tubuh/homeostasis.
4. Mengatur tingkah laku.

C. Kelenjar-kelenjar Hormon

Dilihat dari aktivitasnya, kelenjar endokrin dapat dibedakan menjadi :

1. Kelenjar yang bekerja sepanjang hayat, misalnya hormon yang memegang peranan pada proses metabolisme.
2. Kelenjar yang bekerjanya mulai saat tertentu, misalnya hormon kelamin.
3. Kelenjar yang bekerja hanya sampai saat tertentu saja, misalnya kelenjar timus

Dilihat dari aspek dan macam lokasinya, kelenjar endokrin dapat dibedakan menjadi :

| No. | Kelenjar endokrin | Lokasi |
|------------|--------------------------|---|
| 1 | Kelenjar hipofisis | Terletak pada dasar otak besar, pada lekukan tulang selatursika di bagian tulang baji |
| 2 | Kelenjar tiroid | Terletak di daerah leher |
| 3 | Kelenjar paratiroid | Terletak di dekat kelenjar tiroid |
| 4 | Kelenjar pankreas | Terletak di dekat ventrikulus (perut besar) |
| 5 | Kelenjar adrenal | Terletak di bagian atas ginjal |
| 6 | Ovarium | Terletak di daerah abdomen (perut) |
| 7 | Testis | Terletak di buah zakar dalam skrotum |

Di dalam tubuh manusia ada beberapa jenis kelenjar endokrin, yakni kelenjar hipofisis, tiroid, paratiroid, timus, pankreas, adrenal, ovarium, testis, dan kelenjar pencernaan.

Simak dan pahami uraian berikut.

1. Kelenjar PINEAL

- a. Hormon melatonin : warna/pigmen kulit melanin. Hormon ini dapat juga mengatur rasa kantuk pada diri seseorang. Pada remaja hormon ini dihasilkan lebih banyak bila dibandingkan dengan orang dewasa.
- b. Hormon vasotocin (Mammalia) : mirip fungsinya dengan vasopresin danoksitosin.

2. Kelenjar Hipofisis (Pituitari)

Kelenjar hipofisis terletak pada dasar otak dan di bawah kendali hipotalamus. Di dalam tubuh, ukurannya lebih kurang sebesar kacang ercis. Kelenjar ini seringkali disebut pula sebagai master of gland, sebab hormone yang dihasilkan dapat memengaruhi fungsi endokrin yang lain.

Berdasarkan strukturnya, kelenjar hipofisis terdiri atas tiga bagian, yaitu bagian depan (lobus anterior), bagian tengah (intermediet), dan bagian belakang (posterior). Bagian tengahnya hanya dimiliki oleh bayi, sementara pada orang dewasa telah hilang atau tinggal sisanya saja. Oleh karena itu, pada orang dewasa, kelenjar hipofisis hanya tersusun dua bagian saja yakni bagian depan dan bagian belakang.

Berikut dibahas dua bagian kelenjar hipofisis tersebut.

a. Kelenjar Hipofisis Anterior

Kelenjar hipofisis anterior berkembang dari lipatan langit-langit mulut yang tubuh ke arah otak. Lipatan tersebut akhirnya kehilangan persambungan dengan saluran pencernaan. Bagian depan kelenjar hipofisis ini menghasilkan banyak hormon. Selain itu, berpengaruh juga terhadap berbagai macam organ.

Di dalam tubuh, berbagai hormon yang disekresikan kelenjar hipofisis anterior ini hanya digunakan dengan jumlah tertentu saja. Apabila terlalu berlebihan atau justru kekurangan dapat memberikandampak yang tidak baik bagi tubuh. Misalnya saja, kelebihan hormone somatotrof (hormon pertumbuhan) dapat menyebabkan pertumbuhan raksasa (gigantisme). Selanjutnya, bila kelebihan tersebut terjadi pada waktu dewasa dapat menyebabkan pertumbuhan yang tidak seimbang (akromegali), seperti tulang muka, jari-jari tangan, dan kaki yang membesar. Sebaliknya, bila sekresi hormon pertumbuhan kurang, akibatnya adalah pertumbuhan terhambat atau kekerdilan (kretinisme).

- 1) FSH (folikel stimulating hormone), berfungsi merangsang pematangan folikel de Graaf tempat sel telur berada.

- 2) LH (lutening hormone), yaitu hormon yang berperan dalam pematangan sel gonad pada wanita.
- 3) ACTH (adrenocorticotrophic hormone), yaitu hormon yang berperan merangsang kelenjar adrenal untuk mengeluarkan hormon tertentu.
- 4) TSH (thyroid stimulating hormone), merangsang kelenjar tiroid mengeluarkan hormon tiroksin.
- 5) Prolaktin, hormon ini mengaktivasi air susu pada ibu yang sedang menyusui.
- 6) GH (growth hormone), merangsang pertumbuhan tulang dan bagian tubuh lainnya dan berperan membantu penyerapan nutrisi tubuh.
- 7) Endorfin, merupakan hormon yang berfungsi sebagai penghilang rasa sakit. Beberapa narkotika menghasilkan efek yang sama dengan endorfin.

b. Kelenjar Hipofisis Posterior

Kelenjar hipofisis posterior merupakan hasil dari perluasan otak. Tepatnya berasal dari perkembangan tonjolan hipotalamus ke arah bawah, ke arah lipatan mulut yang membentuk bagian anterior hipofisis. Hormon yang dihasilkan kelenjar ini ada tiga, yakni vasopressin, (Antidiuretic hormone = ADH), pretesin, dan

oksitosin. Vasopresin dan pretesin berfungsi mengurangi jumlah air yang hilang dari ginjal saat keluar sebagai urine. Selain itu, kedua hormon tersebut berfungsi menaikkan tekanan darah dengan mengecilkan arteriol. Sementara, oksitosin berperan dalam membantu proses kelahiran dengan kontraksi uterus. Oksitosin juga membantu sekresi susu dari payudara ibu.

- 1) ADH (antidiuretic hormone), mengontrol keseimbangan cairan tubuh melalui mekanisme pengeluaran urine.
- 2) Oxytocin, merupakan hormon yang berperan dalam kontraksi otot rahim pada saat seorang wanita melahirkan.

3. Kelenjar Tiroid (Kelenjar Gondok)

Kelenjar tiroid merupakan kelenjar yang terletak pada leher, tepatnya pada laring. Kelenjar ini terdiri atas dua lobus yakni sebelah kanan dan kiri laring. Beratnya sekitar 25 g dan kaya akan darah. Hormon terpenting yang disekresikan kelenjar tiroid adalah tiroksin. Hormon tiroksin terbentuk dari asam amino yang mengandung yodium. Bagi tubuh, hormon ini berpengaruh dalam proses metabolisme sel. Selain itu, hormon tersebut juga memengaruhi pertumbuhan, perkembangan, dan diferensiasi jaringan tubuh.

Beberapa penyakit manusia ada yang disebabkan oleh kelenjar tiroid. Kondisi kelebihan hormon tiroid (hipertiroid) dapat menimbulkan gejala hipermetabolisme (morbus basedowi), dengan tanda-tanda meningkatnya detak jantung sehingga muncul gugup, napas cepat dan tidak teratur, mulut menganga, dan mata melebar. Sementara itu, apabila seseorang sebelum dewasa kekurangan hormon tiroid (hipotiroid), tubuhnya dapat mengalami kretinisme (kerdil). Kretinisme ditandai dengan fisik dan mental penderita yang tumbuh tidak normal.

Pada orang dewasa, kondisi hipotiroid dapat menyebabkan miksedema. Gejala penyakit ini, adalah laju metabolisme rendah, berat badan bertambah, bentuk badan menjadi besar, kulit kasar, dan rambut mudah rontok. Selain penyakit-penyakit tersebut, seseorang juga dapat mengalami pembengkakan kelenjar tiroid karena kekurangan makanan yang mengandung yodium. Penyakit pembengkakan demikian dinamakan gondok.

6.3. Macam hormon yang dihasilkan :

1. Hormon Tiroksin (T4) dan Triiodotironin (T3),

Hormon ini berfungsi :

- a. Mengatur metabolisme karbohidrat.
- b. Memengaruhi perkembangan mental.
- c. Memengaruhi pertumbuhan, perkembangan dan diferensiasi sel.
- d. Memengaruhi kegiatan sistem saraf.

2. Hormon Calsitonin.

Hormon ini berfungsi :

- a. Menurunkan kadar Ca (Calsium) darah.
- b. Mengatur absorpsi Calcium oleh tulang.

3. Kelenjar Paratiroid (Anak Gondok)

Kelenjar paratiroid terdiri atas empat struktur kecil yang terdapat pada permukaan kelenjar tiroid. Hormon yang disekresikan kelenjar ini disebut parathormon (PTH). Hormon parathormone berperan dalam pengaturan pemakaian ion kalsium (Ca^{2+}) dan fosfat (PO_4^{3+}) pada jaringan. Manusia jarang mengalami hipoparathormon (kondisi kekurangan hormon parathormon). Kalaupun

mengalaminya, seseorang dapat kejang otot atau tetani. Sedangkan hiperparathormon (kondisi kelebihan hormon parathormon) dapat menimbulkan berbagai gejala seperti tulang menjadi rapuh, lemah, dan berbentuk abnormal. Selain itu, kadar ion Ca^{2+} yang berlebihan dalam darah dapat masuk ke air seni dan mengendap bersama ion fosfat. Endapan ini dapat membentuk batu ginjal sehingga menyumbat saluran air seni. Hormon yang dihasilkan Hormon PTH (Parathormon).

4. Fungsi hormon Parathormon:

1. Mengatur metabolisme Ca^{2+} (Calcium) dan PO_4^{3-} (phosphat).
2. Mengendalikan pembentukan tulang.

5. Kelenjar Timus

Kelenjar timus merupakan kelenjar hasil penimbunan hormon somatotrof atau hormon pertumbuhan. Pada orang dewasa, kelenjar ini tidak digunakan kembali.

Hormon ini berfungsi :

1. Mengatur proses pertumbuhan.
2. Kekebalan tubuh/imunitas setelah kelahiran.
3. Memacu pertumbuhan dan pematangan sel Limfosit yang menghasilkan Lymphocyte cell/T Cell. Bila kekurangan atau kelebihan, gejalanya hampir mirip dengan hormon tiroksin.

6. Kelenjar adrenal (glandula adrenal) pada manusia berbentuk sepasang struktur kecil yang terletak di ujung anterior ginjal dan kaya akan darah. Masing-masing struktur kelenjar ini memiliki dua bagian, yakni bagian luar (korteks) dan bagian dalam (medula).

6.4. Rangkuman Materi

Hormon reproduksi manusia adalah zat kimia yang diproduksi oleh kelenjar endokrin dan memainkan peran penting dalam mengatur berbagai aspek sistem reproduksi, perkembangan seksual, dan fungsi reproduksi. Hormon ini mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan organ reproduksi, produksi sel reproduksi, serta siklus menstruasi

pada wanita dan produksi sperma pada pria. Berikut adalah rangkuman tentang hormon reproduksi manusia:

1. **Hormon Reproduksi Pria:**

- **Testosteron:** Diproduksi oleh testis, hormon ini memengaruhi perkembangan dan pemeliharaan ciri-ciri seksual sekunder pria, seperti pertumbuhan otot, suara yang dalam, dan pertumbuhan rambut wajah. Juga merangsang produksi sperma.

2. **Hormon Reproduksi Wanita:**

- **Estrogen:** Diproduksi oleh ovarium, estrogen mengatur perkembangan ciri-ciri seksual sekunder wanita, seperti pertumbuhan payudara dan perubahan bentuk tubuh. Hormon ini juga memengaruhi siklus menstruasi dan kesehatan tulang.
- **Progesteron:** Juga diproduksi oleh ovarium, hormon ini mempersiapkan rahim untuk menerima dan mendukung kehamilan setelah ovulasi. Ini memainkan peran penting dalam menstruasi dan kehamilan.

3. Kelenjar Hipofisis:

- **Hormon Stimulasi Folikel (FSH):** Pada wanita, FSH merangsang pertumbuhan folikel ovarium dan produksi estrogen. Pada pria, FSH merangsang produksi sperma.
- **Hormon Luteinizing (LH):** Pada wanita, LH merangsang ovulasi dan produksi progesteron. Pada pria, LH merangsang produksi testosteron.

4. Kelenjar Tiroid:

- **Hormon Tiroid (T3 dan T4):** Mengatur metabolisme tubuh, yang juga memiliki dampak pada fungsi reproduksi dan perkembangan seksual.

5. Kelenjar Adrenal:

- Hormon adrenal seperti kortisol dan adrenalin juga memiliki pengaruh pada sistem reproduksi dan respons seksual dalam situasi stres.

Hormon reproduksi bekerja dalam sistem yang kompleks dan saling terkait untuk mengatur fungsi reproduksi dan perkembangan seksual. Perubahan dalam

kadar hormon dapat mempengaruhi siklus menstruasi, ovulasi, kehamilan, dan juga memiliki efek pada kesehatan umum dan keseimbangan tubuh. Hormon ini memiliki peran krusial dalam menjaga keseimbangan reproduksi dan reproduksi manusia.

Bab 7

MASA PUBERTAS

7.1. Pendahuluan

Pubertas merupakan tahapan yang sangat penting bagi remaja. Masa remaja berlangsung dari masa kanak-kanak hingga Dewasa. Perubahan tersebut meliputi perubahan hormonal, perubahan fisik, perubahan psikologis, perubahan biologis dan sosial. Pubertas adalah proses perubahan ketidakmatangan fisik dan seksual menuju kematangan fisik dan seksual. Tahap kematangan fisik dan seksual dapat menghasilkan organ reproduksi Remaja dapat melakukan fungsi reproduksi.

Menunjukkan perubahan untuk memasuki remaja Tahap pematangan organ intim adalah pertumbuhan organ intim Minor. Pertumbuhan organ seks sekunder dapat ditandai dengan Pembesaran payudara, pertumbuhan bulu ketiak dan kemaluan, adanya Jerawat, bau badan, bokong yang gendut, juga mulai muncul Perkembangan beberapa organ vital dalam persiapan pembuahan.

Pubertas adalah titik kematangan seksual Anak perempuan, yaitu dengan permulaan menarche. menarche adalah Pendarahan dari rahim untuk pertama kalinya. Menarche Anak perempuan memasuki masa pubertas sekitar usia 12-14 tahun. usia Menarche bervariasi dari orang ke orang dan di mana Anda tinggal. Jika menarche terjadi pada usia 12-14 tahun, maka dapat dikatakan normal.

Usia pubertas saat menarche bervariasi antara 10 tahun di Indonesia Pada usia 16 tahun, rata-rata usia menarche adalah 12,5 tahun. usia Menarche terjadi lebih awal pada remaja yang tinggal di perkotaan dibandingkan remaja yang tinggal di pedesaan. Hasil Laporan Penelitian Kesehatan Dasar Riskesdas diketahui bahwa 20,9% adalah anak-anak Wanita Indonesia mengalami menarche sebelum usia 12 tahun tahun.

7.2. Pubertas

a. Pengertian Pubertas

Pubertas adalah Peristiwa terpenting dari permulaan masa remaja yang terjadi perubahan cepat pada kematangan fisik, termasuk hormonal, terutama pada masa remaja awal. Pubertas yang terjadi pada perempuan berkisar antara usia 8 - 14, dan pada anak laki-laki antara usia 9 - 14 tahun. Menurut pendapat lain Pubertas merupakan masa yang berlangsung terus. karakter anak

ketika mencapai pubertas mereka masih kekanak-kanakan, tetapi anak mulai tumbuh dan berkembang kemudian menghasilkan kepercayaan diri dan berujung kepada mereka mencari tahu identitasnya. Masa pubertas merupakan masa pertumbuhan dan perkembangan. Perkembangan pribadinya sejak pertama kali ia menunjukkan tanda-tanda seks kecil sampai mencapai kematangan seksual. remaja Alami perkembangan psikologis dan model identitas anak-anak sampai dewasa. Ini adalah transisi dari ketergantungan menjadi lebih mandiri.

b. Ciri-Ciri Pubertas

Menurut Harlock ciri-ciri pubertas sebagai berikut :

a. Periode Tumpang Tindih

Pubertas harus dianggap sebagai periode yang tumpang tindih karena mencakup masa kanak-kanak dan tahun-tahun akhir pubertas dini.

b. Periode Singkat

Banyaknya perubahan yang terjadi pada pubertas baik dari dalam ataupun dari luar, hal ini dapat dikatakan bahwa pubertas merupakan periode yang singkat.

Dibagi Atas Beberapa Tahapan, meski pubertas merupakan periode yang singkat, namun pubertas terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut :

1) Tahap Prapuber

Tahap ini tumpang tindih dengan satu atau dua tahun sebelumnya anak-anak dianggap sebagai masa kanak-kanak praremaja, artinya tidak masih anak-anak, tapi belum remaja. karakteristik seks sekunder mulai muncul tetapi organ reproduksinya belum berkembang secara sempurna.

2) Tahap Puber

Tahap ini terjadi pada garis pemisah antara masa kanak-kanak dan Pubertas, ketika kriteria kematangan seksual muncul, ciri-ciri seks sekunder mulai berkembang, dan organ seks sudah menghasilkan sel.

3) Tahap pascapubertas

Tahapan ini sama dengan tahun pertama atau semuanya remaja. Karakteristik seks bersifat sekunder pada tahap ini berkembang dengan baik dan organ seks mulai berfungsi.

4) Masa Pertumbuhan Yang Pesat

Tahapan ini dikatakan pesat karena pertumbuhan dan perubahan yang mencolok dalam postur tubuh.

5) Masa Negatif

Tahapan ini seorang anak akan lebih cenderung memiliki sikap yang anti, ego terhadap sesuatu akan tampak jelas dan menonjol kepribadiannya, namun fase ini akan berakhir ketika seksualitasnya sudah matang.

7.3. Karakteristik Umum Pubertas

Pubertas dikenal dengan masa yang mencari jati diri, oleh karena itu ada beberapa sikap yang akan muncul pada pubertas ini sebagai berikut :

a. Kegelisahan

Keinginan yang banyak membuat remaja merasa gelisah, seperti idealisme pada pemikirannya, angan-angan dan keinginan yang banyak akan masa depan. Kegelisahan akan muncul karena remaja ini

belum banyak memiliki kemampuan yang memadai sehingga angan-angan jauh dibandingkan kemampuannya.

b. Pertentangan

Remaja memiliki pemikiran ingin melepas dirinya dari orang tua akan tetapi masih merasakan ketidakmampuan untuk mandiri, oleh karena itu remaja ini masih merasa kebingungan dan akhirnya bisa saling bertentangan dengan orang tua.

c. Keinginan Mencoba Hal Baru

Rasa keingintauan remaja sangat tinggi karena remaja cenderung ingin berpetualang, menjelajah sesuatu dan mencoba hal-hal yang baru, selain itu tindakan ini akan didorong dengan lingkungan sekitarnya yang dipengaruhi oleh orang dewasa.

7.4. Perubahan Fisik Masa Pubertas

Terdapat 4 perubahan fisik pada masa pubertas sebagai berikut :

a) Ukuran Tubuh

Terjadi perubahan pada tinggi dan berat badan dengan rata-rata pertumbuhannya 3 inci akan tetapi bisa sampai 5-6 inci.

b) Porsi Tubuh

Pada bagian daerah tertentu sudah terjadi perkembangan karena terjadi proses kematangan. Daerah yang paling kelihatan seperti hidung, kaki dan tangan, panggul dan bahu, keadaan ini bisa sampai usia 15 Tahun.

c) Ciri-ciri seks primer

Pertumbuhan dan perkembangan terjadi pada organ seks pada remaja, pada laki-laki sudah ditandai dengan adanya merasakan mimpi basah dan anak perempuan ditandai dengan menstruasi. Remaja yang cenderung mengalami masalah akan perubahan ini biasanya kurangnya informasi yang diperoleh yang mengakibatkan adanya respon ketakutan yang terjadi.

d) Ciri-ciri seks sekunder

Pertumbuhan dan perkembangan yang terjadi dan mengalami perubahan tampak pada kulit, rambut dan suara. Remaja cenderung menjadi masalah karena perubahan yang tidak diinginkan seperti kulit sudah mulai kusam, kulit pucat, dan pori-pori membesar dan kelenjer lemak yang telah memproduksi minyak dalam kulit semakin besar ber efek kepada munculnya jerawat.

7.5. Perubahan Pubertas Pada Masa Pubertas

a. Perubahan kemampuan intelektual

Perubahan yang terjadi biasanya pada kemampuan remaja menghadapi permasalahan dengan menunjukkan mentalnya, kemudian perubahan yang lain seperti pembelajaran, daya ingat, proses berfikir dan rata-rata terjadi pada usia 11-15 tahun.

b. Perubahan Emosi

Akibat adanya perubahan fisik dan kelenjer, remaja akan mengalami suatu masa dalam keadaan tegangan emosi yang tinggi. Faktor lain yang dapat menyebabkan emosi remaja ini tinggi karena adanya tekanan sosial dengan keadaan lingkungan yang baru dan kurangnya untuk mempersiapkan diri dengan keadaan. Menurut ahli Gesell remaja mudah sekali mengalami emosi sampai meluapkan rasa marahnya dan tidak dapat di kendalikan perasaannya.

c. Perubahan Perilaku Sosial

Kesulitan yang dialami oleh remaja adalah penyesuaian diri secara sosial dan heteroseksual, perubahan-perubahan perilaku dan kelompok baru.

d. Perubahan Minat

Dalam hal ini remaja memiliki minat dan bakat mereka tergantung kepada karakteristik dan kebutuhan remaja tersebut mulai dari minat sosial, rekreasi, penampilan diri, pakaian, uang, kemandirian dan minat akan seksualitas / perilaku seks.

7.6. Bahaya Pada Masa Puber

a. Bahaya Fisik

Secara fisik remaja merasa tidak normal akan pertumbuhannya, akan timbul masalah ketika pertumbuhan kelenjer endokrin tidak dapat mengendalikan pertumbuhan secara pesat dan berakibatkan seksualitas yang sering terjadi pada fase ini.

b. Bahaya Psikologis

Sering terjadi pada remaja seperti konsep diri yang kurang baik, prestasi rendah, kurangnya persiapan

untuk menghadapi masa puber, menerima kondisi tubuh yang berubah.

7.7. Masa Pubertas Seorang Pria

Masa pubertas merupakan fase seorang anak mencoba kehidupan barunya di masa remaja. Karena mereka banyak mengalami perubahan baik secara fisik, psikologis maupun biologisnya. Pada laki-laki masa pubertas berkisar antara usia 9-14 Tahun.

Adapun ciri-ciri yang ditemukan ketika laki-laki pada tahapan masa pubertas sebagai berikut :

1. Mengalami "emisi nokturnal", yaitu ejakulasi pertama yang biasanya dialami saat tidur.
2. Testis (buah zakar) membesar dan skrotum (kantong kulit melapisi buah zakar) terlihat lebih tipis dan berwarna lebih merah.
3. Rambut kemaluan muncul di sekitar penis dan rambut halus muncul di ketiak dan kaki.
4. Mulai berkeringat deras.
5. Warna suara serak aslinya menjadi lebih serius.

6. Jerawat berkembang di wajah dan kulit mulai berminyak.
7. Rasakan pertumbuhan tinggi badan.
8. Tubuhnya mulai terlihat lebih berotot, dengan lebih banyak rambut tumbuh di wajah, paha bagian dalam, dan di sekitar penisnya.
9. Perubahan penis menjadi lebih jelas, dan bentuknya lebih mirip laki-laki dewasa.

7.8 Masa Pubertas Seorang Wanita

Masa pubertas seorang wanita sering kali terjadi pada usia 8-13 tahun, namun untuk pertumbuhan fisik pada seorang wanita akan terjadi pada usia 10-11 tahun. Wanita akan mengalami pertumbuhan pada masa pubertasnya hingga usia 18 tahun. Berikut ciri-ciri perubahan fisik yang terjadi pada wanita :

1. Tinggi, berat badan tumbuh dengan pesat dan kuat.
2. Payudara membesar
3. Alat reproduksi mulai berkembang
4. Tubuh sudah membentuk seperti orang dewasa

5. Tumbuh rambut pada kemaluannya dan ketiak, kaki, lengan
6. Keputihan
7. Menstruasi
8. Produksi keringat
9. Kulit sukar berkeringat.

Perubahan fisik yang terjadi pada seorang wanita apalagi terjadinya fase menstruasi oleh karena itu perlunya dukungan dari orang tua tentang hal tersebut.

7.9.1.1. Hormon Pubertas

Santrock (2003) mengatakan dalam penelitiannya bahwa anak sebelum masa matangnya akan jarang mengeluarkan hormon. Akan tetapi pada masa pubertas remaja akan banyak mengeluarkan hormon yang membuat fungsi organ akan menjadi matang.

Adapun hormon yang berperan ada masa pubertas sebagai berikut :

1. Hormon Testosteron (pada pria)

Hormon testosterone memiliki peranan penting dalam kesehatan dan penyakit yang terjadi pada masa pubertas.

Adapun fungsi dari hormone testosternon ini sebagai berikut :

- a. Perkembangan penis dan testis
- b. Pendalaman suara pada saat pubertas
- c. Rambut pada tubuh, wajah, tangan, kaki
- d. Ukuran dan kekuata otot
- e. Dorongan seks
- f. Produksi sperma

Hormon testosterone juga memiliki peran sebagai membantu mempertahankan suasana hati yang normal. Signal akan disampaikan kepada kelenjer pituitari di dasar otak yang mengendalikan hormon testosterone pada pria. Hormon testosterone juga di produksi oleh wanita yaitu di ovarium dan kelenjer adrenal pada wanita, sebagai fungsi ovarium, kekuatan tulang dan prilaku seksualitas.

2. Hormon Estrogen (pada wanita)

Peran penting hormone estrogen pada wanita masa pubertas mulai dari menstruasi, kehamilan hingga

monopuse. Hormon estrogen berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan organ seksual yang terdiri dari 3 yaitu estradiol, estriol dan estron.

Beberapa fungsi hormon estrogen sebagai berikut :

- a. Mengatur suhu tubuh dan menjaga ke stabilan tubuh
- b. Berperan dalam proses mengingat dan meningkatkan memori
- c. Membantu mengelola bagian otak yang mempersiapkan tubuh untuk perkembangan seksual dan reproduksi
- d. Mengatur kadar kolesterol
- e. Membantu merangsangnya indung telur
- f. Kematangan Rahim
- g. Perkembangan payudara
- h. Pepadatan tulang

Selama masa pubertas hormon estrogen akan meningkat terlihat pada proses perkembangan payudara pada wanita serta rambut pada kemaluan dan ketiak. Namun rendahnya kadar estrogen pada wanita akan berdampak kepada kekeringan pada vagina dan dinding vagina menipis, sehingga hubungan seksualitas akan menjadi menyakitkan.

7.10. Asuhan Pada Masa Pubertas

Asuhan pada masa pubertas adalah upaya mendukung dan memberikan panduan kepada individu selama periode peralihan dari masa anak-anak ke masa dewasa, yang ditandai dengan perkembangan fisik, emosional, dan sosial yang signifikan. Pubertas adalah periode di mana tubuh mengalami perubahan besar karena hormon-hormon seks mulai diproduksi dalam jumlah yang lebih besar, memicu pertumbuhan dan perkembangan sekunder.

Asuhan pada masa pubertas melibatkan berbagai hal, termasuk:

1. **Pendidikan tentang Perubahan Fisik:** Memberikan pengetahuan kepada remaja tentang perubahan fisik yang akan terjadi selama pubertas, seperti pertumbuhan payudara pada wanita, perubahan suara pada pria, dan pertumbuhan tubuh secara umum.
2. **Kesehatan Reproduksi:** Memberikan informasi tentang kesehatan reproduksi, termasuk menstruasi pada wanita, produksi sperma pada pria, dan cara menjaga kesehatan organ reproduksi.
3. **Perubahan Emosional:** Mendukung remaja dalam menghadapi perubahan emosional yang dapat terjadi

selama pubertas, seperti fluktuasi suasana hati, perubahan dalam persepsi diri, dan perasaan yang lebih intens.

4. **Pentingnya Kesehatan Mental:** Menyoroti pentingnya menjaga kesehatan mental selama masa pubertas dan memberikan informasi tentang cara mengatasi stres, cemas, dan tekanan.
5. **Pentingnya Gaya Hidup Sehat:** Mengajarkan pentingnya pola makan sehat, olahraga, tidur yang cukup, dan menghindari kebiasaan buruk seperti merokok atau mengonsumsi alkohol.
6. **Pendidikan Seksualitas:** Memberikan informasi tentang hubungan seksual, kontrasepsi, perlindungan diri terhadap penyakit menular seksual, dan pentingnya hubungan yang sehat dan saling menghormati.
7. **Dukungan Psikososial:** Memberikan dukungan dalam menghadapi perubahan dan tantangan sosial yang mungkin timbul selama pubertas, termasuk masalah pertemanan, tekanan kelompok, dan interaksi sosial yang lebih kompleks.
8. **Kontrol Diri dan Keputusan:** Membantu remaja dalam mengembangkan keterampilan pengambilan keputusan yang baik dan pemahaman tentang konsekuensi dari tindakan mereka.

9. **Pentingnya Komunikasi:** Mendorong komunikasi terbuka antara remaja dan orang tua atau wali, sehingga mereka merasa nyaman untuk bertanya atau berbicara tentang perubahan yang mereka alami.
10. **Pendidikan Keamanan Online:** Menyediakan informasi tentang keamanan dalam menggunakan media sosial dan internet, serta pentingnya menghindari risiko online.
11. **Pentingnya Perawatan Diri:** Mengajarkan remaja untuk merawat diri sendiri, termasuk menjaga kebersihan, mandi, dan menjaga kesehatan kulit.

Asuhan pada masa pubertas memiliki tujuan untuk membantu remaja mengatasi tantangan yang muncul selama periode ini dan memberikan mereka pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk menjaga kesehatan fisik, mental, dan emosional mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad. 2003. *Kamus Lengkap Kedokteran Edisi Revisi*. Gita Media Press, Surabaya. h. 14, 80.
- Amien, M. Et al. 1995. *Biologi 2 untuk Sekolah Menengah Umum Kelas 2*. Penerbit Balai Pustaka, Jakarta. h. 230 – 232.
- Encyclopaedia Britannica 2008 Ultimate Reference Suite, Chicago.
- Furqonita, D. 2007. Seri IPA BIOLOGI SMP Kelas IX. Quadra-Penerbit Yudhistira, Jakarta.h. 65-66, 68.
- Kadaryanto et al. 2006. Biologi 2. Penerbit Yudhistira, Jakarta. h. 56 – 58, 60 - 61.
- Karmana, O. dan Anwar, A. 1987. Penuntun Pelajaran BIOLOGI Untuk SMA Kelas IIA2 Semester 3 dan 4. Penerbit Ganeca Exact, Bandung. h. 305 – 308.
- Lawrence, E. 1991. Hendersdon's Dictionary of Biological Terms Tenth Edition. Longman Scientific & Technical. Longman Group (FE) Ltd. England. h. 16, 114, 158, 175,246, 306, 320, 406 – 408.
- Microsoft Encarta Reference Library 2009.
- Anonim, (2011), *Modul Pelatihan Pelayanan Kesehatan Peduli Remaja (PKPR) bagi Petugas Kesehatan*, Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Anonim, (2012), *Pedoman Pelaksanaan Stimulasi, Deteksi dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang Anak di Tingkat Pelayanan Kesehatan Dasar*, Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Cunningham, F.G., Leveno, K.J., Bloom, S.L., Spong, C.Y., Dashe, J.S., Hoffman, B.L., Casey, B.M., Sheffield, J.S., (2014), *Williams Obstetrics*, 24th Edition, New York: McGraw Hill Education.
- Darmayanti, R., Hartati, H., Utami, A.Y., Veronica, T.J., Agustine, S., Merlina, B., Sari, R., Kurniawan, H. (2012). *Modul Pelatihan Pelayanan Kesehatan Kesehatan Seksual dan Reproduksi Remaja*. Jakarta: RutgersWPF.
- Pratiwi, D.A. et al. 2000. Buku Penuntun Biologi untuk SMU kelas

2. Penerbit Erlangga, Jakarta Indonesia. h. 212 – 215.
- Prawirohartono, S. dan Hadisumarto, S. 1999. Sains Biologi 2b, Untuk SMU Kelas 2 Tengah Tahun Kedua Sesuai Kurikulum 1994. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta. h. 115 – 116, 120.
- Prawirohartono, S. dan Kuncorowati. 2003. Biologi Untuk Kelas 2 SLTP Kurikulum 1994 Semester 1 dan Semester 2. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta. 156, 158. Tim IPA SMP/MTs. 2007. Ilmu Pengetahuan Alam 3. 15-18. Galaxy Puspa Mega, Jakarta. 14.

WEBSITE :

http://en.wikipedia.org/wiki/Pituitary_gland

http://en.wikipedia.org/wiki/Anterior_pituitary

<http://en.wikipedia.org/wiki/Thyroid>

http://httpyasirblogspotcom.blogspot.com/2009_01_24_archive.html

<http://kolaminspirasi.wordpress.com/2009/04/05/hormon-epinefrinadrenalin/>

<http://www.authorstream.com/Presentation/dekasama-203762-goiter-education-ppt-powerpoint/>

http://www.google.co.id/search?hl=id&lr=lang_en&client=firefox-a&channel=s&rsls=org.mozilla:en-US:official&hs=3fu&q=kelenjar+thymus&start=20&sa=N

<http://www.mediamedika.net/modules.php?name=Jurnal&name2=Jurnal%20Kedokteran&file=index&file2=Jurnal%20Kedokteran&a1=jurnal&a2=277>

<http://www.mediamedika.net/modules.php?name=Jurnal&name2=Jurnal%20Kedokteran&file=index&file2=Jurnal%20Kedokteran&a1=jurnal&a2=277>

<http://www.mediamedika.net/modules.php?name=Jurnal&name2=Jurnal%20Kedokteran&file=index&file2=Jurnal%20Kedokteran&a1=jurnal&a2=277>

<http://www.mediamedika.net/modules.php?name=Jurnal&name2=Jurnal%20Kedokteran&file=index&file2=Jurnal%20Kedokteran&a1=jurnal&a2=277>

<http://www.pscyh.mcgill.ca/courses/342/h&b.htm>

<http://www.wellsphere.com/digestive-health-article/cushing-s-syndrome/696550>

BIODATA PENULIS



Dr.Hj.Evi Susanti, S.ST, M.Biomed (penulis 1) dosen tetap pada Program Studi S-1 Kebidanan di Universitas Prima Nusantara Bukittinggi (UPNB) sejak tahun 2002 sampai dengan sekarang. Penulis dilahirkan di Pulang Kijang, 08 Agustus 1973. Menyelesaikan pendidikan DIV Tahun 2001 pada Universitas Sumatera Utara dan menyelesaikan S2 tahun 2008 pada Magister Biomedik Universitas Andalas Padang. Tahun 2017 penulis telah menamatkan pendidikan Doktor di bidang ilmu Biomedik di Universitas Andalas Padang. Mata kuliah yang diampu adalah ilmu Kebidanan dan Kesehatan Reproduksi. Penulis mulai membina karir tahun 2001 sampai sekarang, Selain menulis buku, penulis juga telah menghasilkan publikasi pada jurnal ataupun prosiding baik ditingkat nasional maupun Internasional. Penulis dapat dihubungi melalui email evzon80@yahoo.co.id



H.Yuhendri Putra,S.Si,M.Biomed (Penulis 2)

dilahirkan di Kota Payakumbuh, 06 Januari 1979. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat di Universitas Prima Nusantara Bukittinggi. Menyelesaikan pendidikan S1 Tahun 2002, di Bidang Ilmu Biologi pada Universitas Negeri Padang dan menyelesaikan S2 tahun 2008 pada Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang dengan bidang ilmu Biomedik. Penulis sedang melanjutkan pendidikan Doktor, Ilmu Biomedik pada Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang. Beberapa mata kuliah yang diampu di kampus yakni Biologi dan Ilmu Biomedik, serta Beberapa mata kuliah lainnya. penulis telah menghasilkan beberapa publikasi pada jurnal nasional terakreditasi, jurnal international dan Prosiding Internasional. Penulis dapat dihubungi melalui email yuhendriputra@gmail.com

EDITOR



Dina Ediana, S.Kom., M.Kom, (Editor 1) lahir pada 8 April 1982 di Pasaman, Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat. Berprofesi sebagai dosen Universitas Prima Nusantara Bukittinggi. Dan menyelesaikan Pendidikan sarjana di Perguruan Tinggi (S1) Universitas Putra Indonesia UPI YPTK Padang tahun 2005 dan melanjutkan pendidikan Magister (S2) pada Perguruan Tinggi yang sama yaitu Universitas Putra Indonesia UPI YPTK Padang. Penulis menekuni bidang ilmu Sistem Informasi di UPI YPTK Padang. Mengawali Karir di Univeritas Fort De Kock Bukittinggi tahun 2006 ditempatkan pada Prodi Kesehatan Masyarakat dan pindah ke Universitas Prima Nusantara Bukittinggi tahun 2020 ditempatkan di prodi Promkes dan 1 November 2022 diangkat menjadi Ketua Prodi S-1 Informatika Medis. Beberapa mata kuliah yang diampu di kampus yakni Aplikasi Komputer, Sistem Informasi Kesehatan, Teknologi Pengembangan Media, Aplikasi Media Promosi Kesehatan, Teknik Promkes, Teknologi Pendidikan dll. Beberapa Buku yang pernah dipublikasikan oleh penulis diantaranya Sistim Informasi Kesehatan, Jaringan Komputer, Promosi Kesehatan dll. Selain itu penulis juga menulis buku, serta telah menghasilkan publikasi pada jurnal nasional terakreditasi dan Prosiding nasional dan international. Dan pada tahun 2020 saya sudah mencapai Lektor kum (300) Gol.IIIId. Penulis dapat dihubungi melalui email dinaedianafdk@gmail.com



Ns. Febrian Rahmat Suwandi SN, M. Kep anak bungsu dari 5 bersaudara lahir di Koto Baru Kab. Solok, 13 Februari 1995. Merupakan salah satu tenaga pengajar di Universitas Prima Nusantara Bukittinggi, selain mengajar menulis artikel dan melakukan kegiatan pengabdian masyarakat merupakan hal yang paling disukai. Mencari informasi dari beberapa permasalahan yang terjadi dimasyarakat dan mengkombinasikan dengan temuan-temuan jurnal ilmiah hal inilah yang saya lakukan untuk menambah wawasan.