

SUMBER BELAJAR PENUNJANG PLPG 2017

MATA PELAJARAN IPA

BAB XI

PEWARISAN SIFAT MAKHLUK HIDUP

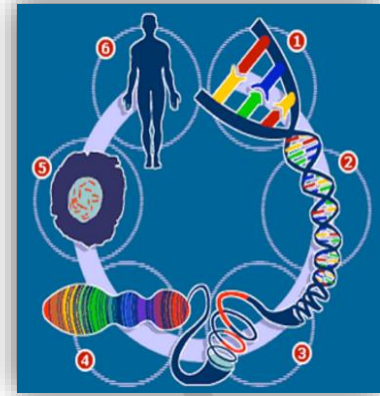


Dr. RAMLAWATI, M.Si.
Drs. H. HAMKA L., M.S.
SITTI SAENAB, S.Pd., M.Pd.
SITTI RAHMA YUNUS, S.Pd., M.Pd.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2017

BAB 11

PEWARISAN SIFAT MAKHLUK HIDUP



Sumber: <http://www.zsgenetics.com/>

Kompetensi Inti (KI)

Menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu.

Kompetensi Dasar (KD)

Mengidentifikasi proses dan hasil pewarisan sifat serta penerapannya dalam pemuliaan makhluk hidup.

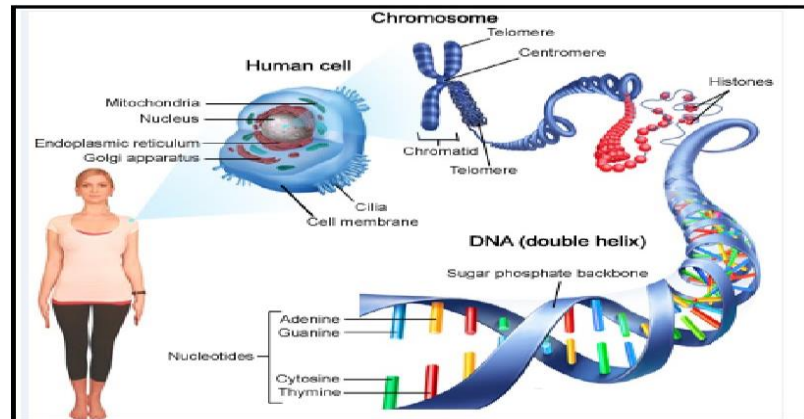
A. Materi Genetik

Materi genetik memegang peranan penting dalam proses pewarisan sifat. Warna kulit, bentuk hidung, atau bahkan jenis penyakit yang kamu miliki tidak serta-merta hadir di dalam tubuh kamu. Materi genetik dari ayah dan ibu akan bergabung dalam proses fertilisasi. Oleh karena adanya penggabungan materi genetik inilah pada dirimu muncul karakteristik yang mirip dengan ayah dan karakteristik yang mirip dengan ibu. Materi genetik tersebut yaitu, kromosom, gen, DNA, dan RNA.

1. Kromosom

Kromosom terdapat di dalam nukleus berupa benda-benda halus berbentuk lurus atau bengkok. Nama kromosom pertama kali diberikan oleh Waldeyer (1888) berasal dari kata khroma artinya warna dan soma artinya tubuh. Jadi, kromosom dapat diartikan sebagai badan

yang mudah menyerap zat warna. Bahan yang menyusun kromosom yaitu kromatin sehingga sering disebut benang kromatin.



Gambar 11.1 Kromosom dan bagian-bagiannya

Sumber: <https://www.konsepsiologi.wordpress.com/>

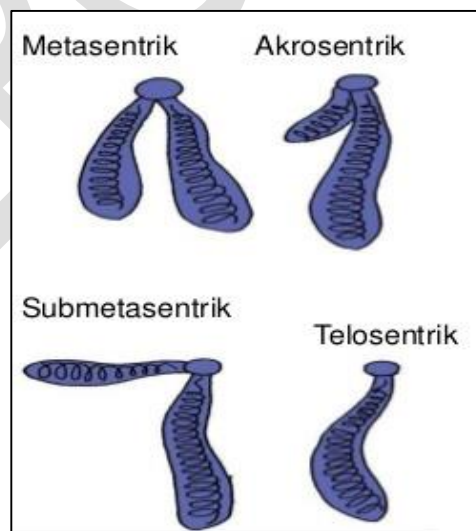
Kromosom merupakan badan berbentuk batang atau bengkok, mulai tampak pada saat sel akan membelah dan selama proses pembelahan. Kromosom tampak jelas pada fase pembelahan metafase karena kromosom berjajar di bidang ekuator. Ukuran kromosom dalam sebuah sel tidak pernah sama. Panjangnya 0,2–50 μ dan diameternya 0,2–20 μ . Di dalam sel tubuh, kromosom biasanya berpasangan. Kromosom memiliki beberapa fungsi, sebagai berikut:

- a. Fungsi utamanya adalah untuk menyimpan materi genetik. Materi genetik inilah yang akan menentukan sifat dan kekhasan setiap individu.
- b. Menentukan jenis kelamin. Terdapat dua jenis kromosom yaitu X dan Y. Apabila kromosom embrio XX, maka ia akan terlahir sebagai seorang perempuan. Sedangkan jika kromosomnya XY maka ia terlahir sebagai laki-laki.
- c. Berperan penting dalam proses transkripsi DNA untuk melakukan sintesis protein. Ini dikarenakan kromosom lah yang membawa materi genetik seperti DNA.
- d. Berperan dalam proses pembelahan sel dan memastikan masing-masing sel yang telah membelah mendapatkan gen yang sama.

Sepasang kromosom merupakan homolog sesamanya, artinya keduanya mempunyai bentuk yang sama dan lokus gen-gen yang bersesuaian. Secara umum, sebuah kromosom terdiri atas bagian-bagian, yaitu:

- a. Kromonema berupa pita spiral yang terdapat penebalan.
- b. Kromomer merupakan penebalan-penebalan pada kromonema. Di dalam kromomer terdapat protein yang mengandung molekul DNA. Beberapa DNA bergabung membentuk gen yang berfungsi sebagai pembawa bagian sifat keturunan dan menempati suatu bagian yang disebut sebagai lokus gen.
- c. Sentromer merupakan bagian kromosom yang menyempit dan tampak lebih terang. Bagian ini tidak mengandung gen dan merupakan tempat melekatnya benang spindel.
- d. Lekukan kedua berperan dalam pembentukan nucleolus (anak inti sel).
- e. Telomer merupakan bagian ujung-ujung kromosom yang menghalang-halangi bersambungannya ujung kromosom yang satu dengan kromosom yang lain.
- f. Satelit yaitu suatu tambahan atau tonjolan yang terdapat pada ujung kromosom. Tidak semua kromosom mempunyai satelit.

Berdasarkan bentuknya, kromosom digolongkan menjadi enam macam, yaitu: Bentuk bulat, bentuk batang, bentuk cerutu, bentuk huruf V, bentuk koma, dan bentuk huruf L.



Gambar 11.2 Letak sentromer kromosom
Sumber: <http://www.slideshare.net/>

Berdasarkan letak sentromernya, kromosom dibedakan menjadi empat macam, yaitu metasentris, submetasentris, akrosentris, dan telosentris.

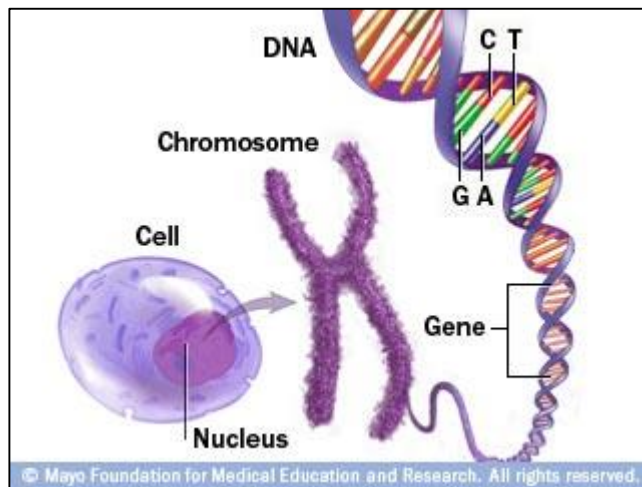
- a. Metasentris, sentromer terletak di tengah-tengah kromosom sehingga kromosom berbentuk seperti huruf V.
- b. Submetasentris, sentromer terletak submedian atau kira-kira ke arah salah satu ujung kromosom. Bentuk kromosom seperti huruf J.
- c. Akrosentris, sentromer terletak pada subterminal atau di dekat ujung kromosom. Satu lengan kromosom sangat pendek dan satu lengan lainnya sangat panjang. Bentuk kromosom lurus atau seperti batang.
- d. Telosentris, sentromer terletak pada ujung kromosom.

Kromosom hanya memiliki satu lengan saja. Pada setiap sel tubuh, kromosom selalu dalam keadaan berpasangan. Kromosom yang berpasangan mempunyai bentuk, ukuran, dan komposisi sama atau hampir sama disebut kromosom homolog. Jumlah macam kromosom disebut ploid atau set, perangkat atau genom. Dalam sel tubuh setiap kromosom terdapat berpasangan, berarti terdiri 2 set sehingga disebut diploid ($2n$). Sebaliknya, pada sel gamet satu sel kelamin memiliki kromosom tidak berpasangan, berarti terdapat satu set kromosom sehingga disebut haploid.

Pada dasarnya kromosom semua organisme mempunyai dua tipe, yaitu autosom dan kromosom kelamin (seks kromosom = gonosom). Autosom merupakan kromosom yang tidak mempunyai hubungan dengan penentuan jenis kelamin. Sedangkan Kromosom kelamin atau seks kromosom merupakan sepasang kromosom yang menentukan jenis kelamin. Ada dua macam seks kromosom, yaitu kromosom-X dan kromosom-Y.

2. Gen

Gen merupakan unit terkecil materi genetik. Gen terdapat dalam setiap lokus yang khas pada kromosom. Gen adalah substansi genetik terkecil yang terdiri atas sepenggal DNA yang menentukan sifat individu melalui pembentukan polipeptida. Jadi, gen berperan penting dalam mengontrol sifat-sifat individu yang diturunkan.



Gambar 11.3 Struktur gen

Sumber: <http://www.afradejavu.blogspot.co.id/>

Gen-gen yang ada dalam kromosom tidak memiliki batas-batas yang jelas. Walaupun demikian, gen-gen dapat diumpamakan dalam satu deretan berurutan dan teratur pada benang kromosom. Setiap gen dalam kromosom dimulai dari kodon AUG (start) disebut pula sebagai kodon permulaan, karena memulai sintesis polipeptida. Kodon UGA, UAG, dan UAA disebut kodon tak bermakna (stop = tanda akhir dari suatu protein) karena kodon-kodon ini tidak mengkode asam amino.

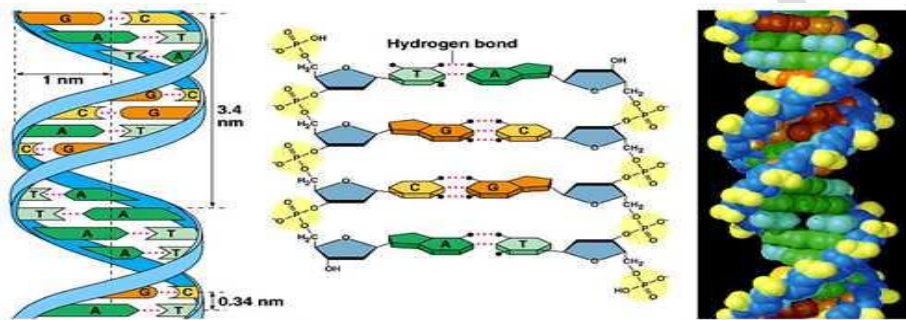
Setiap gen terletak pada suatu lokus. Gen memenuhi lokus suatu kromosom sebagai zarah kompak yang mengandung satuan informasi genetik dan mengatur sifat-sifat menurun tertentu. Pada kenyataannya, batas-batas lokus satu sama lain tidak seperti kotak dan gen itu sendiri masing-masing tidak kompak seperti butir-butir kelereng.

Setiap gen pada organisme mengendalikan produksi suatu enzim khusus. Enzim-enzim itu akan melakukan semua kegiatan metabolisme organisme tersebut sehingga mengakibatkan perkembangan suatu struktur dan fisiologi yang khas, yaitu fenotipe organisme tersebut. Gen memiliki beberapa fungsi, antara lain:

- a. Sebagai zarah tersendiri yang ada pada kromosom. Zarah adalah zat terkecil dan tidak dapat dibagi-bagi lagi.
- b. Menyampaikan informasi genetik dari induk kepada keturunannya.
- c. Mengatur proses metabolisme dan perkembangan.

3. DNA (Deoxyribonucleic Acid = Asam Deoksiribo Nukleat)

Berbagai penelitian mengungkapkan bahwa DNA adalah pembawa sebagian besar atau seluruh sifat-sifat genetik di dalam kromosom. DNA terdapat di dalam nukleus dan bersama senyawa protein membentuk nukleo protein. Selain di dalam nukleus, molekul DNA juga terdapat dalam mitokondria, plastid, dan sentriol. DNA memiliki beberapa fungsi di antaranya membawa informasi genetik, membentuk RNA, dan mengontrol aktivitas sel baik secara langsung maupun tidak langsung. DNA juga berperan penting dalam proses sintesis protein.



Gambar 11.4 Struktur DNA

Sumber: <http://www.kartika111194.blogspot.co.id/>

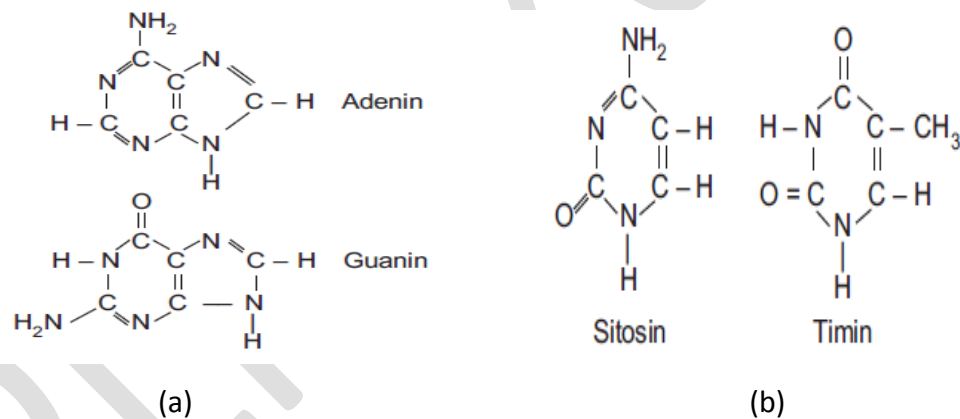
Molekul DNA pertama kali diisolasi oleh F. Miescher pada tahun 1869 dari sel spermatozoa. Ia tidak dapat mengenali sifat zat kimia tersebut secara pasti, kemudian menyebutnya sebagai nuklein. Nuklein ini berupa senyawa kompleks yang mengandung unsur fosfor sangat tinggi. Nuklein selanjutnya dikenal sebagai gabungan asam nukleat dan protein sehingga sering disebut nukleoprotein. Dalam kedua jenis asam nukleat ini (DNA dan RNA) terdapat dua basa nitrogen yaitu purin dan pirimidin. Keduanya ditemukan oleh Fischer pada tahun 1880. Pada penelitian selanjutnya, Kossel menemukan dua jenis pirimidin, yaitu sitosin dan timin serta dua jenis purin, yaitu adenin dan guanin. Selain basa purin dan pirimidin, dalam asam nukleat Levine pada tahun 1990 mengenali gula berkarbon lima, yaitu ribose dan deoksiribosa. Ia juga menyatakan adanya asam fosfat dalam asam nukleat.

W.T. Atsbury merupakan orang pertama yang mengemukakan gagasan tentang struktur tiga dimensi DNA. Ia menyimpulkan bahwa DNA sangat padat, polinukleotida penyusunnya berupa timbunan nukleosida pipih yang teratur tegak lurus terhadap sumbu memanjang.

Susunan kimia DNA adalah sebuah makromolekul yang kompleks. Molekul DNA disusun oleh dua rantai polinukleotida yang amat panjang. Satu rantai polinukleotida terdiri atas rangkaian nukleotida. Sebuah nukleotida tersusun atas:

- Gugus gula deoksiribosa (gula dengan lima atom karbon atau pentosa)
- Gugus asam fosfat (fosfat terikat pada C kelima dari gula)
- Gugus basa nitrogen (gugus ini terikat pada C pertama dari gula)

Basa nitrogen dapat digolongkan menjadi dua, yaitu basa purin dan basa pirimidin. Basa purin terdiri atas adenin (A) dan Guanin (G), sedangkan basa pirimidin terdiri atas sitosin (S) dan timin (T). Rangkaian kimia antara deoksiribosa dengan purin dan pirimidin disebut nukleosida (deoksiribonukleosida). Nukleosida tersebut akan berikatan dengan fosfat membentuk nukleotida (deoksiribonukleotida). Gabungan dari nukleotidanukleotida akan membentuk suatu DNA. Jadi, molekul DNA merupakan polimer panjang dari nukleotida yang dinamakan polinukleotida.



Gambar 11.5 Rumus (a) bangun purin dan (b) bangun pirimidin

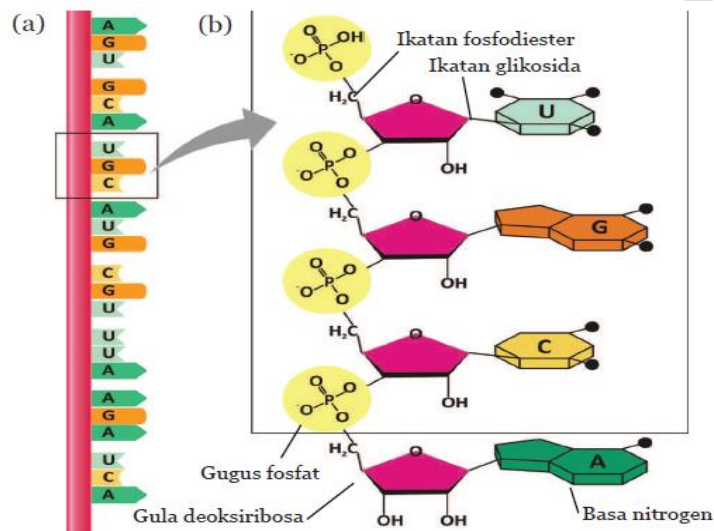
Sumber: Dok. Kemdikbud

Replikasi DNA akan menghasilkan DNA baru. Ada tiga hipotesis yang menjelaskan terjadinya replikasi DNA. Hipotesis pertama menyatakan bahwa bentuk double helix DNA yang lama tetap dan langsung menghasilkan double helix yang baru disebut konservatif. Hipotesis kedua menyatakan double helix akan terputus-putus, selanjutnya segmen-segmen tersebut akan membentuk segmensegmen baru yang bergabung dengan segmen lama membentuk DNA baru. Hipotesis ini disebut dispersif. Hipotesis ketiga menyatakan dua pita spiral dari

double helix memisahkan diri dan setiap pita tunggal mencetak pita pasangannya disebut semikonservatif.

4. RNA (Ribonucleic Acid = Asam Ribonukleat)

RNA merupakan seutas benang tunggal yang tersusun molekul gula ribosa, gugus fosfat, dan asam nitrogen. Pada RNA tidak terdapat basa nitrogen timin (T), basa nitrogen timin ini pada RNA digantikan oleh basa nitrogen urasil. Struktur DNA yang heliks terbentuk karena adanya beberapa jenis ikatan kimia. Antara untai DNA diikat oleh ikatan hidrogen.



Gambar 11.6 (a) Struktur untai tunggal molekul RNA (b) Struktur kimia RNA
Sumber: Dok. Kemdikbud

Antara basa nitrogen dan gula diikat oleh ikatan glikosida, sedangkan antar nukleotida dihubungkan dengan ikatan fosfodiester. RNA hanya terdiri atas satu untai saja, sehingga struktur RNA tidak membentuk helix ganda.

Berbeda halnya dengan DNA yang terletak dalam nukleus, RNA banyak terdapat dalam sitoplasma terutama ribosom walaupun ada pula beberapa di antaranya dalam nukleus. Dalam sitoplasma, kadar RNA berubah-ubah. Hal ini dipengaruhi oleh aktivitas sintesis protein. Ketika suatu protein akan disintesis, kandungan RNA dalam sel meningkat begitu pula sebaliknya. Berdasarkan letak dan fungsinya, RNA dibedakan menjadi tiga macam, yaitu:

a. RNA duta (RNA-d) atau m RNA

RNA duta adalah RNA yang menjadi model cetakan dalam proses penyusunan asam amino pada rantai polipeptida atau sintesis protein. Disebut RNA duta, karena molekul ini merupakan penghubung DNA dengan protein dan membawa pesan berupa informasi genetik dari DNA untuk membentuk protein. Informasi genetik berupa urutan basa N pada RNA duta yang memesan suatu asam amino yang disebut kodon. Penyusunan rantai polipeptida tergantung dari urutan kodon pada RNA duta. Urutan kodon pada RNA-d yang dicetak DNA tergantung pada macam protein yang akan disintesis.

b. RNA ribosom (RNA-r)

RNA-r yaitu RNA yang terdapat dalam sitoplasma tepatnya di ribosom dan berfungsi mengatur dalam proses sintesis protein. RNA-r dapat mencapai 80% dari jumlah RNA sel. Molekul rRNA berupa pita tunggal tidak bercabang dan fleksibel.

c. RNA transfer (RNA-t)

RNA-t mempunyai fungsi menerjemahkan kodon yang terdapat pada RNA-d menjadi satu jenis asam amino. Kemampuan menerjemahkan ini, disebabkan oleh adanya anti kodon yang merupakan komplemen dari kodon RNA-d. RNA-t juga berfungsi mengangkut asam amino ke permukaan ribosom pada saat translasi. Translasi adalah penerjemahan urutan nukleotida. RNA-d menjadi urutan asam amino polipeptida.

Tabel 11.1 Perbedaan secara umum DNA dan RNA

DNA	RNA
1. Ditemukan dalam nucleus yaitu dalam kromosom, mitokondria, dan kloroplas.	1. Ditemukan dalam sitoplasma, terutama dalam ribosom dan juga dalam nucleus.
2. Berupa rantai panjang dan ganda (<i>double helix</i>).	2. Berupa rantai pendek dan tunggal.
3. Fungsinya berhubungan erat dengan penurunan sifat dan sintesis protein.	3. Fungsinya berhubungan erat dengan sintesis protein.
4. Kadarnya tidak dipengaruhi oleh aktivitas sintesis protein.	4. Kadarnya dipengaruhi oleh aktivitas sintesis protein.

5. Basa nitrogen terdiri atas purin: <i>adenine</i> (A) dan <i>guanine</i> (G), pirimidin: <i>timin</i> (T) dan <i>sitosin</i> (C).	5. Basa nitrogen terdiri atas purin: <i>adenine</i> (A) dan <i>guanine</i> (G), pirimidin: <i>urasil</i> (U) dan <i>sitosin</i> (C).
6. Komponen gulanya <i>deoksiribosa</i> , yaitu ribose yang kehilangan satu atom oksigen pada atom C nomor 2.	6. Komponen gulanya <i>D-ribosa</i> (pentose).

B. Hukum Mendel

Gregor Johann Mendel lahir tanggal 22 Juli 1822 di kota kecil Heinzendorf di Silesia, Austria. (Sekarang kota itu bernama Hranice wilayah Republik Ceko.) Gregor Johann Mendel merupakan seorang biarawan berkebangsaan Austria, yang berjasa besar dalam memperkenalkan ilmu pengetahuan tentang pewarisan sifat atau disebut genetika. Hukum genetika yang diperkenalkan Mendel dikenal dengan hukum I Mendel dan hukum II Mendel. Dari penemuannya ini, Mendel dikukuhkan sebagai Bapak Genetika.

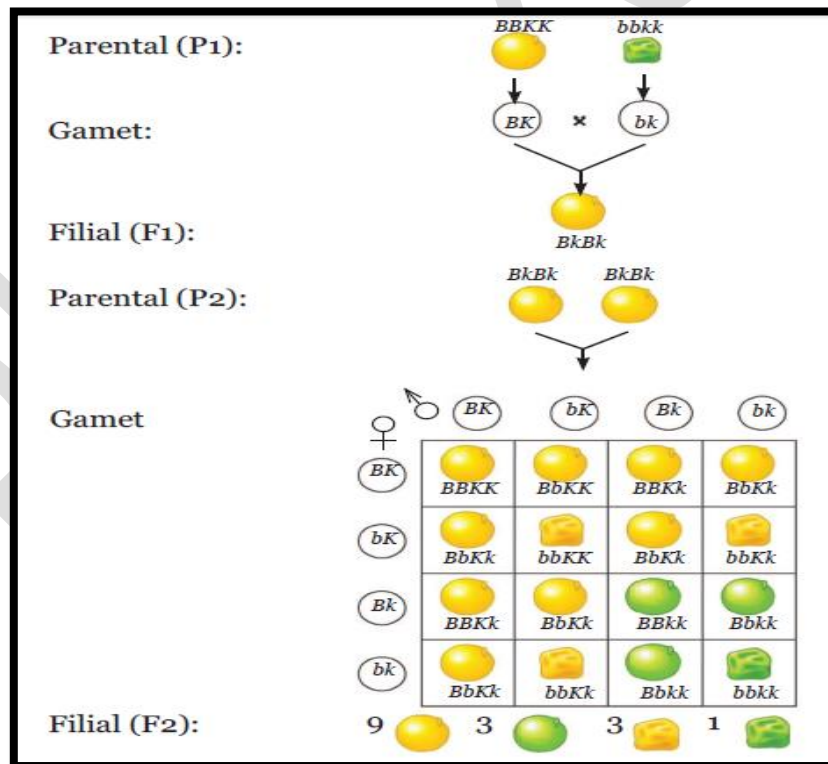
Selama delapan tahun (1856–1864) Mendel melakukan penelitian persilangan pada tanaman ercis atau Pisum sativum (kacang kapri). Mendel memilih tanaman ercis untuk percobaannya sebab tanaman ercis masa hidupnya tidak lama hanya berkisar setahun, mudah tumbuh, memiliki bunga sempurna sehingga terjadi penyerbukan sendiri yang akan menghasilkan galur murni (keturunan yang selalu memiliki sifat yang sama dengan induknya), dan mampu menghasilkan banyak keturunan. Hasil percobaannya diumumkan pada tahun 1865, dan sejak tahun itu ilmu tentang keturunan tumbuh dengan teori-teori yang lebih ilmiah. Tanaman ercis memiliki tujuh sifat dengan perbedaan yang mencolok yaitu: Batang tinggi atau kerdil (pendek), buah polongan berwarna kuning atau hijau, bunga berwarna ungu atau putih, letak bunga aksial (sepanjang batang) atau terminal (pada ujung batang), biji masak berwarna hijau atau kuning, permukaan biji bulat atau berkerut, dan kulit biji abu-abu atau putih.

Hukum II Mendel

Pada percobaan berikutnya, Mendel menggunakan persilangan dengan dua sifat beda atau disebut persilangan dihibrid. Mendel mengawinkan dua kacang kapri yang memiliki dua

sifat berbeda. Salah satu kacang kapri berbiji bulat dan berwarna kuning sedangkan pasangannya berbiji kisut dan berwarna hijau. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya Mendel menetapkan genotip untuk berbiji bulat dan berwarna kuning dengan genotip *BBKK* (dominan) dan kacang kapri berbiji kisut dan berwarna hijau dengan genotip *bbkk* (resesif).

Berdasarkan hukum pemisahan bebas Mendel atau hukum segregasi, setiap gen dapat berpisah secara bebas, dan menghasilkan gamet (sel sperma dan sel ovum) dengan pasangan gen *BK* dan *bk*. Keturunan pertama semua bergenotip *BbKk* sehingga semua kacang kapri berbiji bulat dan berwarna kuning. Selanjutnya Mendel melakukan persilangan kedua antarsesama keturunan pertama (*BbKk* × *BbKk*). Jika gamet dari induk adalah *BbKk* maka kemungkinan gamet yang muncul adalah *BK*, *Bk*, *bK*, dan *bk*. Sifat biji bulat dan berwarna kuning merupakan sifat dominan, sehingga setiap genotip dengan bentuk *BBKK*, *BBKk*, *BbKK*, *BbKk* akan berbiji bulat dan berwarna kuning.



Gambar 11.7 Bagan persilangan dihibrid
Sumber: Campbell dkk. (2008)

Berdasarkan hasil persilangan diperoleh kacang kapri berbiji bulat berwarna kuning (*BBKk*, *BBkk*, *BbKk*, *Bbkk*) sebanyak 12 buah, berbiji bulat berwarna hijau (*BBkk* dan *Bbkk*) sebanyak 3 buah, berbiji kisut berwarna kuning (*bbKK* dan *bbKk*) sebanyak 3 buah, dan berbiji kisut berwarna hijau (*bbkk*) sebanyak 1 buah, dan diperoleh perbandingan fenotip bulat kuning: kisut kuning: bulat hijau: kisut hijau sebesar 9:3:3:1. Berdasarkan hasil yang tampak pada F2 ini, maka dapat dikenal adanya **hukum II Mendel** atau dikenal dengan The Law of Independent Assortment of Genes atau **hukum pengelompokan gen secara Bebas**.

Hukum II Mendel menyatakan bahwa bila dua individu mempunyai dua pasang atau lebih sifat, maka diturunkannya sepasang sifat secara bebas, tidak bergantung pada pasangan sifat yang lain. Dengan kata lain, alel dengan gen sifat yang berbeda tidak saling mempengaruhi. Hal ini menjelaskan bahwa gen yang menentukan seperti tinggi tanaman dengan warna bunga suatu tanaman, tidak saling mempengaruhi.

C. Gangguan pada Sistem Reproduksi pada Manusia

Seperti halnya sistem-sistem tubuh lainnya, sistem reproduksi pada manusia dapat mengalami gangguan dan penyakit. Gangguan dan penyakit tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, seperti tumor, infeksi virus atau bakteri, serta kelainan fisiologis pada organ reproduksi. Berikut akan dijelaskan beberapa contoh gangguan dan penyakit pada sistem reproduksi manusia.

1. Endometriosis

Endometriosis merupakan gangguan akibat adanya jaringan endometrium dari luar rahim (uterus). Kelainan ini berupa tumbuhnya jaringan endometrium pada ovarium, usus besar ataupun kandung kemih. Endometriosis menyebabkan sakit pada saat menstruasi.

2. Kanker genitalia

Kanker genitalia pada wanita dapat terjadi pada vagina, serviks, dan ovarium. Kanker vagina tidak diketahui penyebabnya, mungkin karena iritasi yang disebabkan oleh virus. Pengobatannya dengan kemoterapi dan bedah laser. Kanker serviks terjadi bila pertumbuhan sel-sel yang abnormal di seluruh lapisan epitel serviks.

Penanganannya dengan pengangkatan uterus, oviduk, ovarium, sepertiga bagian atas vagina, dan kelenjar limfa panggul. Kanker ovarium gejalanya tidak jelas. Biasanya dapat berupa rasa pegal pada panggul, perubahan fungsi saluran pencernaan, atau mengalami pendarahan vagina abnormal. Penanganannya dengan kemoterapi dan pembedahan.

3. Impotensi

Impotensi merupakan ketidakmampuan penis untuk ereksi atau mempertahankan ereksi. Gangguan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti gangguan produksi hormon testosteron, penyakit diabetes mellitus, kecanduan alkohol, dan gangguan sistem saraf.

4. Gonorea (GO)

Gonorea adalah penyakit kelamin yang disebabkan oleh jenis bakteri *Neisseria gonorrhoeae* yang ditularkan melalui hubungan seksual. Masa inkubasi antara 2-10 hari setelah tubuh terinfeksi oleh jenis bakteri tersebut. Ciri dari penyakit gonorea adalah timbul rasa nyeri ketika buang air kecil, merah, bengkak dan bernanah pada alat kelamin. Penyakit gonorea dapat menyebabkan kemandulan, baik pada wanita maupun laki-laki.



Gambar 11.8 Ciri-ciri Penyakit Gonorea

Sumber: <http://www.newhealthadvisor.com/images/1HT18289/gonorrhoea.jpg>

Gejala penyakit gonorea pada laki-laki adalah (1) keluarnya cairan kental berupa nanah dari lubang uretra, (2) timbul rasa nyeri ketika buang air kecil. Sementara itu, gejala penyakit gonorea pada wanita adalah (1) keluarnya cairan kental berupa nanah dari vagina, (2) timbul rasa nyeri dan panas ketika buang air kecil, (3) pada bayi baru lahir, terdapat cairan kuning

kental dari mata. Cara mencegah penyakit gonorea adalah hindari hubungan seksual dengan pelacur, pasangan yang berganti-ganti, dan dengan siapa saja yang alat kelaminnya sedang mengeluarkan cairan atau luka.

5. AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome)

Acquired berarti diperoleh, *Immune deficiency* berarti kekebalan yang rapuh, *syndrome* berarti kumpulan gejala yang timbul bersamaan. Jadi, AIDS mempunyai arti menurunnya kekebalan tubuh terhadap penyakit, sehingga pengidap AIDS mudah sekali terserang penyakit yang berbahaya. Bahkan, bakteri yang bagi orang biasa tidak menimbulkan penyakit, tetapi pada penderita AIDS dapat menimbulkan kematian.



Gambar 11.9 Penderita HIV/AIDS

Sumber: <https://www.wulandari213.files.wordpress.com/2012/10/penderita-hiv-aids2.jpg>

6. Sifilis

Disebabkan oleh bakteri *Triponema pallidum*. Ditandai dengan adanya luka pada alat kelamin dan jika tidak segera diobati, bakteri dapat merusak sel otak, melumpuhkan tulang atau merusak jantung dan pembuluh darah. Penyakit ini juga dapat menyebar dan menyerang organ-organ tubuh lainnya, kemudian menimbulkan kerusakan pada organ tersebut.



Gambar 11.10 Gejala penyakit pada tubuh penderita sifilis
Sumber: <http://www.penyakitsifilis.com>

7. Hipogonadisme

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

8. Herpes Genital

Penyakit ini disebabkan oleh jenis virus *Herpes simplex* dengan masa inkubasi antara 4-7 hari setelah tubuh terinfeksi oleh virus tersebut. *Herpes genital* merupakan infeksi virus pada genital (alat kelamin luar) yang ditularkan melalui hubungan seksual yang berganti-ganti pasangan.



Gambar 11.11 Gejala penyakit herpes pada kulit

Sumber: <http://www.gudangjamu.com/wp-content/uploads/2016/09/Best-Self-Care-for-Genital-Herpes-Home-Remedies.jpg>

9. Epididimitis

Penyakit ini terjadi pada pria. Epididimitis adalah peradangan pada saluran epididimis yang disebabkan oleh infeksi atau karena terkena penyakit menular seksual. Penyakit ini ditandai dengan rasa nyeri disertai pembengkakan pada salah satu testis. Salah satu penyebab terjadinya penyakit ini adalah perilaku seks bebas.

10. Infertilitas

Infertilitas merupakan ketidakmampuan untuk menghasilkan keturunan. Pada pria, infertilitas diartikan ketidakmampuan sperma untuk membuahi ovum. Infertilitas dapat disebabkan oleh gangguan spermatogenesis dan oogenesis, tersumbatnya saluran sperma, tersumbatnya tuba Fallopi, dan gangguan pada rahim.

11. Kriptorkidisme

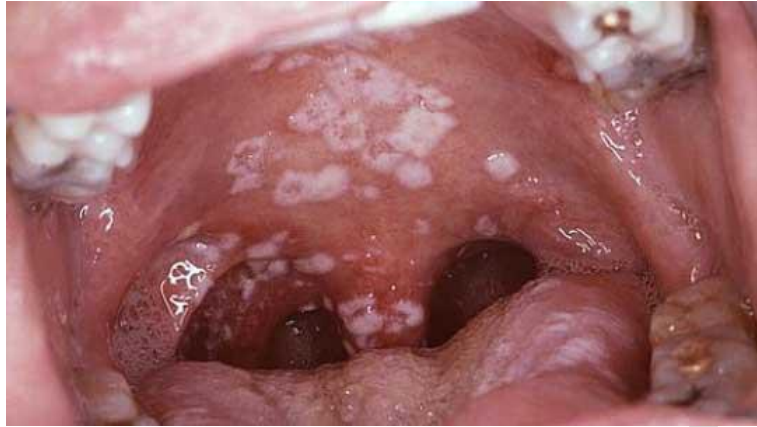
Kriptorkidisme merupakan kegagalan dari satu atau kedua testis untuk turun dari rongga abdomen ke dalam scrotum pada waktu bayi. Penanganannya dapat dilakukan dengan pemberian hormon *human chorionic gonadotropin* untuk merangsang testoteron.

12. Prostatitis

Prostatitis merupakan peradangan pada kelenjar prostat. Peradangan kelenjar prostat ini dapat diikuti oleh peradangan uretra. Penderita prostatitis memiliki gejala-gejala seperti sakit saat buang air kecil.

13. Keputihan

Keputihan yaitu penyakit kelamin yang terjadi pada perempuan dengan ciri-ciri terdapat cairan berwarna putih kekuningan atau putih keabu-abuan pada bagian vagina. Cairan tersebut bersifat encer maupun kental, berbau tidak sedap dan bisa menyebabkan rasa gatal pada vagina. Penyakit ini bisa diakibatkan oleh infeksi jamur *Candida albicans*, bakteri, virus dan parasit. Penyakit ini dapat terjadi apabila kebersihan bagian vagina dan sekitarnya kurang dijaga dengan baik.



Gambar 11.12 Jamur *Candida albicans*

Sumber: <http://www.rhizomananopropolis.com/wp-content/uploads/2015/03/sariawan-jamur-540x303.jpg>

14. Orkitis

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