

命を懸けて、
命を守る。



はたらく細胞!!

さいぼう

sains

@imanrosedin



Nukleus
— mengandung kromosom

Kromosom
— struktur bebenang halus yang terdiri daripada asid nukleik dan protein, panjang dan berlingkar yang terletak di dalam nukleus
— setiap kromosom mengandungi satu molekul panjang DNA



DNA
— terdiri daripada unit asas yang dikenali sebagai nukleotida
— setiap unit nukleotida terdiri daripada 3 komponen iaitu gula deoksiribosa, bes bernitrogen dan kumpulan fosfat
— DNA terdiri daripada 2 rantai polinukleotida yang berpintal antiselari antara satu sama lain membentuk struktur yang dikenali sebagai heliks ganda dua



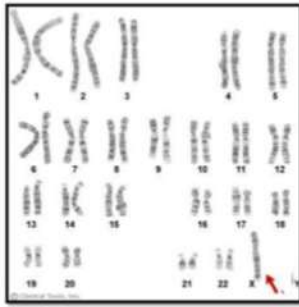
Gen
— berfungsi mengawal ciri-ciri yang diwarisi dalam organisma
— gen tersusun sebagai segmen pada DNA di sepanjang kromosom
— terdapat beribu-ribu gen di dalam satu molekul DNA



Karyotype from normal female (XX)



Karyotype from Turner female (XO)

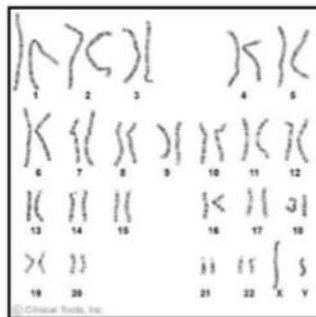


Kariotip Manusia

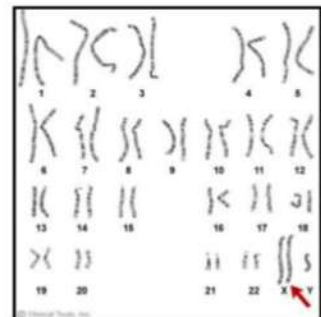
– penyusunan kromosom homolog manusia

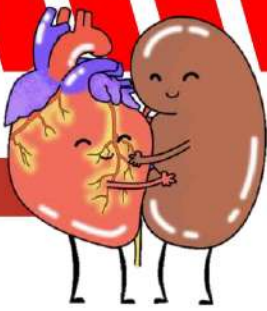


Karyotype from normal male (XY)



Karyotype from Klinefelter male (XXY)

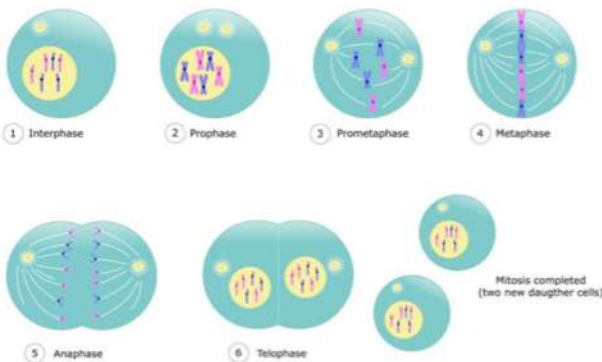




mitosis

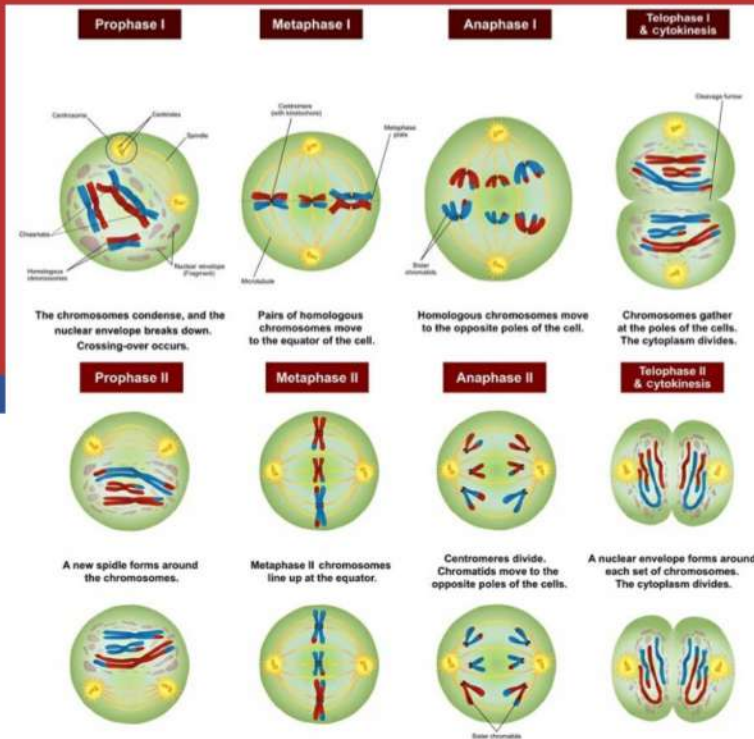


MITOSIS



- proses pembahagian sel yang membentuk 2 sel anak yang seiras. dengan setiap satunya mengandungi bilangan kromosom dan kandungan bahan genetik yang sama dengan sel induk
 - berlaku dalam sel soma di dalam badan manusia dan haiwan
 - berlaku dalam tisu meristem seperti di hujung akar dan pucuk tumbuhan





meiosis

- proses apabila sel membahagi menjadi 4 sel anak yang tidak seiras dengan setiap satunya mengandungi separuh daripada bilangan kromosom sel induk.
- berlaku dalam testis lelaki dan ovari perempuan

- berlaku dalam organ pembiakan untuk menghasilkan gamet bagi pembiakan seks





Persamaan Metosis dan Meiosis

- i) replikasi DNA
- ii) pembahagian sel

Metosis

- i) berlaku di sel soma
- ii) 2 sel anak dihasilkan
- iii) tiada pindah silang
- iv) sel anak seiras dari segi genetik
- v) tiada variasi
- vi) bilangan kromosom sel anak sama dengan sel induk



Meiosis

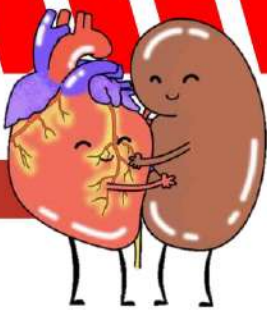
- i) berlaku di sel pembiakan
- ii) 4 sel anak dihasilkan
- iii) ada pindah silang
- iv) sel anak berbeza dari segi genetik
- v) ada variasi
- vi) bilangan kromosom sel anak separuh daripada sel induk



Kepentingan

- i) mitosis penting untuk pertumbuhan
- ii) meiosis penting untuk penghasilan gamet
- iii) mitosis menghasilkan sel baharu yang sama dengan sel induk. Apabila kulit terluka, sel kulit yang sihat akan bermitosis untuk menghasilkan sel baharu





pewarisan

- pemindahan ciri daripada ibubapa kepada anak-anaknya
- ciri-ciri diturunkan melalui gen
- sepasang gen yang berada pada lokus atau kedudukan yang sama pada kromosom homolog akan mengawal satu trait organisma



Mekanisme Pewarisan

- Gregor Mendel — orang pertama menemui mekanisme pewarisan secara teratur dan mendalam
- beliau menggunakan pokok kacang pea berbaka tulen dalam eksperimen beliau tentang kacukan monohibrid
 - kacukan monohibrid melibatkan kajian tentang satu ciri pada satu masa



- Alel** — pasangan gen yang berada pada lokus yang sama
- Alel dominan — mempamerkan ciri yang dikawalnya dan menutupi kesan alel resesif
 - Alel resesif — hanya menunjukkan ciri yang dikawal apabila alel yang dominan tidak hadir
- Genotip** — maklumat genetik dalam sesuatu organisma
- Fenotip** — ciri-ciri fizikal yang dipamerkan pada sesuatu organisma itu



Mutasi

- perubahan spontan dan rawak yang berlaku kepada gen dan kromosom yang boleh menyebabkan perubahan ciri kepada anak yang mewarisi bahan genetik suai tersebut



jenis mutasi

Mutasi Kromosom — berlaku apabila terdapat perubahan dalam bilangan atau struktur kromosom

i) Sindrom Down

- berlaku kerana terdapat penambahan satu kromosom pada pasangan kromosom ke-21
- penghidap sindrom Down mempunyai 47 kromosom berbanding dengan individu normal yang mempunyai 46 kromosom
- Ciri-ciri: kerencatan fizikal dan mental, leher pendek, mata sepet dan badan lebih rendah

Sindrom Turner (XO)

- penghidap ini mempunyai kurang bilangan kromosom seks berbanding dengan individu normal
 - jumlah keseluruhan kromosom hanya 45 kromosom (44 + XO) sahaja
- individu yang menghidap sindrom Turner ialah seorang perempuan yang kehilangan satu kromosom X.
- tidak mengalami perkembangan ciri-ciri seks sekunder seorang perempuan



mutasi kromosom

Sindrom Klinefelter (XXY)

- mempunyai lebih bilangan kromosom seks berbanding dengan individu normal
 - jumlah keseluruhan kromosom adalah 47 kromosom (44 + XXY)
- individu yang menghidap sindrom Klinefelter ialah seorang lelaki dengan penambahan satu kromosom X
 - mempunyai ciri-ciri perempuan



Mutasi Gen

- perubahan kimia yang berlaku pada sesuatu gen
 - i) Buta warna
 - mempunyai gen mutan resesif yang terdapat pada kromosom X
 - tidak dapat membezakan antara warna merah dan hijau
 - penyakit ini dikawal oleh gen resesif pada kromosom X

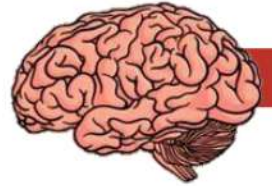


Mutasi Gen

- ii) Anemia sel sabit
 - disebabkan perubahan spontan yang berlaku kepada gen yang bertanggungjawab dalam penghasilan hemoglobin
 - mempunyai bentuk sel darah merah abnormal yang berbentuk sabit yang menjejaskan pengangkutan oksigen
 - disebabkan oleh gen resesif pada autosom



mutasi gen



iii) Talasemia

- sejenis penyakit genetik yang disebabkan oleh mutasi pada gen yang mengawal penghasilan hemoglobin
- mempunyai sel darah merah yang kecil dan jangka hayat sel ini lebih singkat
- boleh menyebabkan kekurangan darah yang teruk



iv) Hemofilia

- mengalami kesukaran darah membeku
 - berlaku mutasi pada gen menghasilkan faktor pembekuan
- individu akan kehilangan darah berterusan sekiranya terluka atau tercedera

Faktor mutasi

- Semula jadi
- Kehamilan pada usia yang lewat
- Karsinogen
- Sinar ultraungu
- Sinar-X
- Sinaran radioaktif





Amniosentesis

- mengesan keabnormalan sel fetus pada minggu ke-15 hingga ke-20 kehamilan
- pada mulanya kedudukan fetus di dalam uterus dikenal pasti menggunakan teknik ultrabunyi untuk memastikan kedudukan fetus yang selamat

Kaedah Amniosentesis

- jarum akan dimasukkan dengan berhati-hati melalui bahagian abdomen ibu menembusi dinding uterus
- bendalir amnion yang mengandungi sel fetus yang terampai diekstrak keluar
- bendalir amnion ini kemudiannya diamparkan untuk mengasingkan bendalir amnion dan sel fetus
- sel fetus yang terasing akan digunakan untuk mendapatkan kariotip

Hemofilia

- penyakit genetik yang dialami oleh seseorang individu apabila darah pada lukanya lambat membeku
- hanya diwarisi apabila terdapat alel resesif yang membawa penyakit hemofilia pada kromosom X



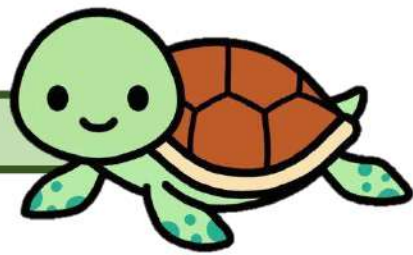
Cells at Work!



Aplikasi Penyelidikan Genetik



Sains forensik
— satu daripada bidang sains dan teknologi yang menjalankan kajian tentang penyiasatan jenayah dengan mengenalpasti dan mengesahkan kronologi sesuatu kejadian berdasarkan bukti-bukti saintifik yang diperolehi



Terapi gen
— satu teknik yang masih dalam peringkat eksperimen bertujuan untuk memperbaiki gen-gen mutan yang menyebabkan penyakit.



Genealogi genetik
— kajian pengumpulan genetik untuk menentukan salasilah atau susur galur tentang keluarga, keturunan dan sejarahnya



Teknologi Kejuruteraan Genetik

Teknologi DNA Rekombinan

- merupakan teknologi yang menggabungkan 2 spesies yang berbeza untuk menghasilkan satu ciri genetik baharu



Organisma Termodifikasi Genetik (GMO)

- organisma yang diubah suai secara genetik untuk tujuan tertentu
- menggabungkan gen daripada 2 spesies yang berbeza, boleh dilakukan dengan menggabungkan gen haiwan dengan gen tanaman atau gen bakteria untuk menghasilkan GMO dengan ciri baharu yang tidak mungkin boleh dihasilkan melalui proses persilangan tradisional.



Kesan Teknologi

Kejuruteraan Genetik

Kebaikan

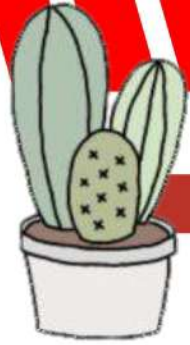
- menghasilkan tanaman dan ternakan yang berkualiti
- menghasilkan tanaman dan ternakan yang mempunyai daya tahan penyakit yang tinggi berbanding dengan generasi sebelumnya

keburukan

- boleh menyebabkan kesan sampingan seperti mutasi pada pengguna
- pengubahsuaian genetik mungkin digunakan secara tidak beretika



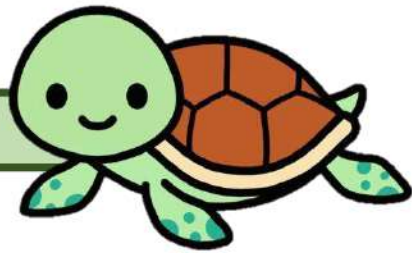
Variasi



- perbezaan ciri antara individu daripada spesies yang sama



Variasi selanjut



- variasi yang menunjukkan perbezaan yang tidak ketara atau tidak jelas antara individu dalam populasi yang sama
 - kuantitatif
 - ditentukan oleh gen`

Variasi Tidak selanjut

- variasi yang menunjukkan perbezaan yang ketara atau sangat jelas antara individu dalam populasi yang sama



Faktor Variasi Genetik



— pindah silang antara kromosom homolog semasa meiosis membolehkan petukaran bahan genetik dan menghasilkan kombinasi genetik yang baharu

— persenyawaan secara rawak antara gamet jantan dengan gamet betina menghasilkan rigot dengan kombinasi genotip yang berlainan

— mutasi kromosom dan gen menghasilkan fenotip baharu akibat perubahan dalam maklumat genetik



Cells at Work!



Faktor Variasi dari segi Persekitaran

- seseorang akan mempunyai warna kulit yang lebih gelap jika selalu terdedah kepada cahaya matahari
- akan menjadi gemuk sekiranya terlebih makan
 - bunga hydrangea sp berwarna biru jika ditanam di dalam tanah berasid dan berwarna merah jambu jika ditanam di dalam tanah beralkali atau neutral



Kepentingan Variasi

- membenarkan pemilihan semula jadi iaitu organisma dengan ciri-ciri yang sesuai akan terus hidup manakala organisma dengan ciri-ciri yang kurang sesuai akan pupus
- meningkatkan nilai tambah sesuatu haiwan dan tumbuhan. Boleh meningkatkan kualiti dan kuantiti hasil pertanian.

