

## Pengertian Genetika

GENETIKA adalah ilmu yang mempelajari sifat-sifat keturunan (hereditas) serta segala seluk beluknya secara ilmiah.

Orang yang dianggap sebagai "Bapak Genetika" adalah JOHAN GREGOR MENDEL.

Orang yang pertama mempelajari sifat-sifat menurun yang diwariskan dari sel sperma adalah HAECKEL (1868).

Mendel mempelajari hereditas pada tanaman kacang ercis (*Pisum sativum*) dengan alasan:

1. Memiliki pasangan-pasangan sifat yang menyolok.
2. Biasanya melakukan penyerbukan sendiri (Self polination).
3. Dapat dengan mudah diadakan penyerbukan silang.
4. Segera menghasilkan keturunan.

GALUR MURNI adalah varietas yang terdiri dari genotip yang homozigot. Simbol "F" (= Filium) menyatakan turunan, sedang simbol "P" (=Parentum) menyatakan induk.

HIBRIDA (BASTAR) adalah keturunan dari penyerbukan silang dengan sifat-sifat beda —> jika satu sifat beda disebut MONOHIBRIDA, jika 2 sifat beda disebut DIHIBRIDA dst.

DOMINAN adalah sifat-sifat yang tampak (manifes) pada keturunan. RESESIF adalah sifat-sifat yang tidak muncul pada keturunan.

## Gen, Hukum Mendel

Tiap sifat organisme hidup dikendalikan oleh sepasang "faktor keturunan". Pada waktu itu Mendel belum menggunakan istilah "gen".

- Tiap pasangan faktor keturunan menunjukkan bentuk alternatif sesamanya, kedua bentuk alternatif disebut pasangan ALELA.
- Satu dari pasangan alela itu dominan dan menutup alela yang resesif bila keduanya ada bersama-sama.
- Pada pembentukan "gamet" alela akan memisah, setiap gamet menerima satu faktor alela tersebut & dikenal sebagai HUKUM PEMISAHAN MENDEL atau PRINSIP SEGREGASI SECARA BEBAS.

- INDIVIDU MURNI mempunyai dua alela yang sama (homozigot), alel dominan diberi simbol huruf besar sedang alel resesif huruf kecil

GENOTIP adalah komposisi faktor keturunan (tidak tampak secara fisik).  
FENOTIP adalah sifat yang tampak pada keturunan.

Pada hibrida atau polihibrida berlaku PRINSIP BERPASANGAN SECARA BEBAS.

RATIO FENOTIP (F2) HIBRIDA NORMAL MENURUT MENDEL

Monohibrida 3: 1 (Hukum Dominasi penuh)  $n = 1$ , jumlah gamet = 2

Dihibrida 9: 3: 3: 1  $n = 2$ , jumlah gamet = 4

Trihibrida 27: 9: 9: 9: 3: 3: 3: 1  $n = 3$ , jumlah gamet = 8

Polihibrida (3:1) $n = n$ , jumlah gamet =  $2n$

( $n$ ) = jenis sifat berbeda (hibridanya).

Intermediat 1 : 2 : 1  $\rightarrow$  sifat "SAMA DOMINAN"; percobaan pada bunga Antirrhinum majus.

BACK CROSS  $\rightarrow$  perkawinan antara F2 dengan salah satu induknya.

TEST CROSS  $\rightarrow$  perkawinan antara F2 dengan induk atau individu yang homozigot resesif

PENYIMPANGAN SEMU HUKUM MENDEL

Sebenarnya masih mengikuti hukum Mendel  $\rightarrow$  alel berinteraksi.

Dikenal beberapa bentuk  $\rightarrow$  Ratio fenotip F2)

1. INTERAKSI PASANGAN ALELA pada varitas ayam  $\rightarrow$  9 : 3 : 3 : 1

2. POLIMERI (Nielson-Echle) pada varitas gandum  $\rightarrow$  15 : 1

Polimeri pada manusia misalnya peristiwa pigmentasi kulit.

3. KRIPTOMERI pada tanaman "pukul empat" (Mirabilis jalapa)

percobaan pada Linaria maroccana  $\rightarrow$  9 : 3 : 4

4. EPISTASIS & HIPOSTASIS pada varitas gandum  $\rightarrow$  12 : 3 : 1

5. KOEPISTASIS pada Lathyrus odoratus  $\rightarrow$  9 : 7

(Lathyrus odoratus = varitas ercis yang berbiji manis)

POLIMERI

adalah pembastaran heterozigot dengan banyak sifat beda yang berdiri sendiri-sendiri tetapi mempengaruhi bagian yang sama dari suatu organisme.

KRIPTOMERI

adalah pembastaran heterozigot dengan adanya sifat yang "tersembunyi" (Kriptos) yang dipengaruhi oleh suatu keadaan, pada bunga Linaria maroccana adalah pH air sel !!

EPISTASIS

adalah faktor pembawa sifat yang menutup pemunculan sifat yang lain sekalipun sifat tersebut dominan

#### HIPOSTASIS

adalah faktor yang tertutupi oleh faktor lain.

#### ATAVISME

adalah sifat yang hipostasis pada suatu keturunan yang pada suatu saat muncul kembali (reappearance).

### **Determinasi Seks Dan Pautan Seks (Seks Linkage)**

Determinasi seks adalah penentuan jenis kelamin suatu organisme yang ditentukan oleh kromosom seks (GONOSOM). Untuk lalat buah dikenal 1 pasang kromosom seks yaitu kromosom X dan kromosom Y.

Individu jantan terjadi jika terdapat komposisi kromosom seks XY sedang betina jika komposisinya XX. Hal ini sebaliknya terjadi pada BURUNG yaitu jantan adalah XX sedangkan betinanya XY.

#### PAUTAN SEKS

adalah suatu sifat yang diturunkan yang tergabung dalam gonosom.

Sebagai contoh :

adalah lalat buah betina mata merah (dominan) dikawinkan dengan lalat buah jantan mata putih (resesif) —> F1 semua bermata merah. Tetapi pada F2 semua yang bermata putih adalah jantan. Hal ini menunjukkan bahwa sifat "bermata putih" merupakan sifat yang terpaut pada kromosom Y.

Seks linkage dipelajari oleh THOMAS HUNT MORGAN.

#### NONDISJUNCTION

adalah peristiwa gagal berpisah dari kromosom seks pada waktu pembelahan sel —> diteliti pertama kali oleh CALVIN B. BRIDGES.

#### GEN LETAL

adalah gen yang menyebabkan kematian individu (in vivo) jika alel gen tersebut berada dalam kedudukan "homozigot".

### **POLA-POLA HEREDITAS**

#### POLA-POLA HEREDITAS

Orang yang mula-mula mendalami hal pola-pola hereditas adalah W.S. SUTTON dari Amerika Serikat.

Menurut Sutton bila ada gen-gen yang mengendalikan dua sifat beda bertempat pada kromosom yang sama, gen-gen itu tak dapat memisahkan diri secara bebas lebih-lebih bila gen-gen itu berdekatan lokusnya, maka akan berkecenderungan untuk selalu memisah bersama-sama. Peristiwa ini disebut LINKAGE (PAUTAN).

Ada kalanya kromosom yang memisah tidak membawa seluruh gen yang dimiliki tetapi hanya sebagian saja yang terbawa sedangkan sisanya dipenuhi oleh kromosom pasangannya. Peristiwa ini disebut CROSSING-OVER(PINDAH SILANG).

Kejadian ini diteliti oleh Morgan.

### **Pengertian Gen dan Kromosom**

#### **KROMOSOM**

adalah struktur benang dalam inti sel yang bertanggung jawab dalam hal sifat keturunan (hereditas). Kromosom adalah KHAS bagi makhluk hidup.

GEN adalah "substansi hereditas" yang terletak di dalam kromosom.

Gen bersifat antara lain :

- Sebagai materi tersendiri yang terdapat dalam kromosom.
- Mengandung informasi genetika.
- Dapat menduplikasikan diri pada peristiwa pembelahan sel.

Sepasang kromosom adalah "HOMOLOG" sesamanya, artinya mengandung lokus gen-gen yang bersesuaian yang disebut ALELA.

LOKUS adalah lokasi yang diperuntukkan bagi gen dalam kromosom. ALEL GANDA (MULTIPLE ALLELES) adalah adanya lebih dari satu alel pada lokus yang sama.

Dikenal dua macam kromosom yaitu:

1. Kromosom badan (Autosom).
2. Kromosom kelamin / kromosom seks (Gonosom).

#### **THOMAS HUNT MORGAN**

adalah ahli genetika dari Amerika Serikat yang menemukan bahwa faktor-faktor keturunan (gen) tersimpan dalam lokus yang khas dalam kromosom.

Percobaan untuk hal ini dilakukan pada lalat buah (*Drosophila melanogaster*) dengan alasan sebagai berikut:

- Cepat berkembang biak,
- Mudah diperoleh dan dipelihara,
- Cepat menjadi dewasa (umur 10 - 14 hari sudah dewasa),
- Lalat betina bertelur banyak,
- Hanya memiliki 4 pasang kromosom, sehingga mudah diteliti.

***Faktor Alasan Penyebab Terjadinya Evolusi - Mutasi Gen, Rekombinasi Gen dan Lingkungan Luar - Pendidikan Sejarah Evolusi Biologi***

Mon, 09/10/2006 - 1:06pm — godam64

Evolusi pada umumnya dapat disebabkan oleh dua faktor penyebab, yaitu antara lain :

1. Faktor Dalam / Faktor Gen / Faktor Genetika

Pada setiap makhluk hidup pasti memiliki substansi gen pada kromosom. Perubahan pada gen atau genetika pada makhluk tersebut akan berakibat pada terjadinya perubahan sifat organisme tersebut. Perubahan pada gen kromosom dapat terjadi akibat :

a. Mutasi Gen

Mutasi adalah perubahan pada struktur kimia gen yang bersifat turun-temurun yang terjadi bisa secara spontan atau tidak spontan oleh zat kimia, radiasi sinar radioaktif, terinfeksi virus, dan lain sebagainya.

b. Rekombinasi Gen

Pengertian dan arti definisi rekombinasi gen adalah penggabungan beberapa gen induk jantan dan betina ketika pembuahan ovum oleh sperma yang menyebabkan adanya susunan pasangan gen yang berbeda dari induknya. Akibatnya adalah lahirnya varian spesies baru.

2. Faktor Lingkungan Luar

Makhluk hidup dalam kesehariannya pasti berada di lingkungan habitat tempat tinggalnya sesuai dengan kondisi fisik maupun kondisi karakteristiknya. Organisme makhluk hidup dituntut untuk dapat menyesuaikan atau adaptasi dengan kondisi lingkungan sekitarnya. Makhluk hidup yang melakukan perubahan fisik dan karakter secara terus-menerus untuk dapat selalu beradaptasi dengan lingkungannya menyebabkan munculnya varian spesies baru yang bermacam-macam dan beraneka ragam.

---

Tambahan :

Evolusi pada makhluk hidup adalah sudah terbukti tidak benar. Apabila anda masih menemukan pelajaran atau media yang mengulas evolusi, itu dinamakan propaganda atau doktrin dari para atheis untuk mengaburkan agama anda. Evolusi adalah teori yang gagal.

**Temukan artikel evolusi lainnya melalui fitur search atau pencarian di situs organisasi.org ini. Thanks [TINDAKAN PENCEGAHAN TERHADAP PENYAKIT DARI BAKTERI](#)**

#### TINDAKAN PENCEGAHAN DAN PENGOBATAN TERHADAP PENYAKIT BAKTERI

1. Tindakan pencegahan dengan pemberian vaksin.

Misalnya vaksin BCG >> pencegahan terhadap penyakit TBC

Vaksin DPT >> pencegahan penyakit difteri, pertusis dan tetanus

2. Tindakan pengobatan:

Dapat dengan cara pemberian antibiotik

#### PENGAWETAN MAKANAN

1. Cara-cara tradisional >> pengasapan, penggaraman, pengeringan, pemanisan

2. Cara-cara modern -> Sterilisasi, Pasteurisasi, pendinginan, penggunaan bahan kimia dan teknik iradiasi

#### BIOLOGI MOLEKULER GEN

##### 1. DNA adalah

material genetik

- Penemuan atau penelitian menggunakan virus dan bakteri membuktikan bahwa instruksi untuk menghasilkan sifat yang diwariskan adalah DNA.
- Dengan kata lain penelitian membuktikan bahwa DNA adalah material genetik.
- Contoh, eksperimen Hershey-Chase menggunakan virus T4 yang memiliki DNA saja bahwa hanya DNANYA yang menerobos membran sel bakteri tidak protein hasil fungsi DNANYA. Proteinnya pada larutan (supernatan), DNANYA pada pelet.

##### 2. DNA dan RNA adalah polimer nukleotida

- Struktur nukleotida terdiri atas:
  - (1) gula beratom karbon lima (ribosa, dan kandungan satu atom oksigen, disebut deoksiribosa untuk DNA;
  - (2) gugus fosfat dan
  - (3) salah satu dari basa-basa nitrogen purin adenin atau guanin atau pirimidin timin atau sitosin (Cytosine).
- Ketiga komponen nukleotida tersebut adalah monomernya DNA dan untuk RNA monomer nukleotidanya berbeda dari DNA adalah komponen gula dan basa pirimidin urasil, bukan timin.

## Struktur DNA

- dobel heliks (lihat Gambar pada bab sel).
- Struktur dobel heliks DNA ditemukan Watson dan Crick pada tahun 1953, baru diberi Nobel pada tahun 1962.
- Struktur DNA dalam kromosom: pada satu komponen, ada satu untai molekul DNA,
- Apabila untai molekul DNA dari semua kromosom disambung dari ujung ke ujung, bisa panjang sekali.
- Kenyataan bahwa DNA menjadi suatu massa yang padat pada kromosom karena ada protein. Jadi pada kromosom selain DNA ada protein.
- Protein pada eukariotik kromosom autosom adalah histon.
- Karena adanya protein (histon) itu DNA terikat secara kuat membentuk apa yang disebut nukleosom.

## **FUNGSI DNA** 1. Replikasi dan Reparasi DNA

- Replikasi DNA tergantung pada pasangan basa khususnya
- Basa Adenin selalu berpasangan dengan basa timin (A\_T).
- Basa Guanin selalu berpasangan dengan sitosin (G-C).
- Proses replikasi DNA, terjadi sebelum fase pembelahan sel
- Proses replikasi dimulai pada bagian khusus dari struktur dobel heliks yang disebut asal replikasi, yaitu di mana protein pemulai replikasi menempel pada untai DNA.
- Kemudian dobel heliks DNA membentuk apa yang disebut gelembung, yaitu untai dobel berpisah, mengembang.
- Untai DNA parental membuka, namun tetap bersatu, yang untuk memudahkan digambarkan sebagai garpu.
- Kemudian enzim polimerase memulai replikasi dengan menempelkan nukleotida pasangannya
- Pada satu sisi untai DNA polimerase bekerja menyambungkan nukleotida ke arah titik garpu dan sisi garpu lainnya DNA polimerase bekerja keluar titik garpu.
- Arah replikasi selalu tetap yaitu dari ujung atom karbon nomor 5' ke arah ujung 3', karena arah enzim DNA polimerase yang menyebabkan proses replikasi hanya menambahkan nukleotida dari ujung 3' dari untai DNA.
- Setelah polimerase bekerja, enzim DNA ligase menggandengkan dua untai pendek-pendek menjadi untai panjang Ada enzim lagi yang memberikan koreksi, mengontrol apakah pasangan basa tepat atau tidak.
- Proses pengontrolan dan atau perbaikan disebut reparasi DNA yang melibatkan DNA polimerase, dan DNA ligase.
- Tempat mulainya replikasi pada kromosom eukariotik dapat beberapa tempat dan dapat secara serentak replikasi berjalan, sehingga memperpendek total waktu replikasi.

## 2. Ekspresi Gen

- Genotip DNA diekspresikan sebagai protein yang menjadi molekul dasar untuk fenotip sifat yang diturunkan. DNA untuk menjadi protein harus ditranskripsikan menjadi RNA atau untai tunggal DNA.
- Jadi DNA menentukan sifat protein yang dihasilkan, secara tidak langsung yaitu melalui pemindahan informasinya ke bentuk RNA, yang kemudian memprogram sintesa protein atau translasi RNA ke protein
- Jadi pada proses ekspresi gen ada dua tahap penting yaitu transkripsi, suatu proses pemindahan informasi genetik ke molekul RNA dan translasi, proses transfer dari informasi RNA ke protein.
- Proses transkripsi adalah proses sintesa RNA dari template DNA, bedanya basa RNA adalah Urasil (U) sebagai gantinya timin (T).
- Jadi bila dalam untai DNA A maka hasil transkripsinya adalah U dan bila pada DNA T, maka pada RNA menjadi A, bila pada DNA C maka hasil transkripsi pada RNA adalah G dan sebaliknya.
- Contoh untai DNA AAACCGGCAAAA maka untai molekul RNA hasil transkripsi adalah RNA UUUGGCCGUUUURNA adalah untai tunggal, komplementernya DNA.
- RNA adalah pembawa pesan DNA. Urutan basa pada RNA dibaca tiga-tiga disebut kodon, mendiktekan jenis asam amino yang dikode pada tahap translasi. Jadi informasi genetik ditulis sebagai kodon dan ditranslasikan ke dalam rangkaian (urutan) asam amino
- Enzim untuk mentranskripsi DNA menjadi RNA disebut RNA polimerase. Proses transkripsi dimulai ketika enzim RNA polimerase berkontak dengan protein pada DNA yang disebut promotor.
- Setelah tahap transkripsi dimulai dari proses yang disebut inisiasi, yaitu ketika enzim RNA polimerase bergabung dengan promotor. Pada tiap gen, promotor hanya mengkode untuk mentranskripsi satu untai DNA saja
- Bagian yang ditranskripsi berbebeda antara satu gen dengan gen lainnya. Tahap transkripsi berikutnya adalah pemanjangan RNA, RNA terpisah atau menjauh dari DNA templatnya, sehingga kedua untai DNA dapat bergabung lagi, dilanjutkan dengan tahap ketiga.
- Tahap ketiga transkripsi adalah terminasi, yaitu ketika RNA polimerase mencapai urutan basa tertentu yang disebut terminator
- Proses transkripsi menghasilkan tiga jenis RNA, yaitu yang pertama adalah RNA yang mengkode urutan asam amino, disebut RNA pembawa atau mesenger disingkat mRNA, dan dua jenis RNA, yaitu transfer RNA disingkat tRNA sebagai molekul penerjemah dan ribosom disingkat rRNA yang menyediakan diri sebagai tempat atau pabrik pembuat protein, semuanya berperan dalam proses translasi. mRNA yang dihasilkan bukan hanya untai dari informasi genetik dari DNA, tetapi masing-masing ujungnya diperpanjang dengan untai selain berita genetik pada proses transkripsi yang diperlukan untuk proses translasi nantinya.

- Berita genetik ditranslasi dalam sitoplasma. Pada prokariot semua transkripsi dan translasi terjadi dalam sitoplasma.
- Jadi RNA hasil transkripsi dalam nukleus ditransport keluar inti ke dalam sitoplasma. Proses translasi berita genetik yang dibawa mRNA ke bahasa urutan asam amino memerlukan penerjemah yang dilakukan oleh tRNA. tRNA menerjemahkan berita genetik dari tiga huruf kata (kodon) ke satu huruf kata asam amino protein.
- Enzim diperlukan untuk menempelkan asam amino sesuai kodon yang dibaca tRNA ke tRNA bersangkutan.
- Sama seperti transkripsi, translasi juga dibedakan menjadi tiga tahap: inisiasi, pemanjangan, dan terminasi
- Proses inisiasi meliputi penggabungan bersama-sama mRNA, asam amino pertama yang menempel pada tRNA dan dua subunit ribosom
- Tahapan inisiasi translasi adalah molekul mRNA melekat ke arah subunit kecil ribosom. tRNA inisiator berlokasi dan melekat pada kodon khusus permulaan translasi pada mRNA, disebut kodon pemulai, yaitu kodon AUG di mana tRNA membawa asam amino Met.
- Kemudian subunit ribosom besar bergabung dengan subunit kecilnya, menghasilkan ribosom fungsional untuk sintesa protein berlangsung, di mana tRNA inisiator tepat menempati posisinya.
- Kemudian tahap pemanjangan rantai polipeptida berlangsung hingga tercapai kodon terminasi translasi. Kodon terminasi adalah UAA atau UAG atau UGA yang tidak mengkode asam amino, dan itu menandai terminasi translasi.
- Selama dan sesudah translasi, rantai polipeptida bergelung atau melipat membentuk struktur tiga dimensi, struktur tersiernya.
- Ada beberapa polipeptida yang bergabung bersama membentuk struktur kwartener proteinnya.
- Jadi aliran informasi genetik berjalan dari DNA ke RNA dan kemudian ke protein

Mutasi adalah perubahan apa saja yang terjadi pada urutan nukleotida DNA

- Mutasi dapat meliputi sejumlah untai yang panjang atau besar dari kromosom atau hanya satu pasang basa saja, seperti contohnya penyakit sickle cell.
- Jadi mutasi pada hanya satu atau beberapa pasang basa dalam DNA dapat berpengaruh terhadap translasi gen atau sintesis protein.
- Ada dua jenis mutasi yaitu penggantian basa dan penghilangan atau penyisipan basa
- Sumber penyebab terjadinya mutasi disebut mutagen.
- Proses pembentukan mutasi disebut mutagenesis.

- Penyebab mutasi bisa akibat dari kesalahan selama replikasi atau rekombinasi yang disebut mutasi spontan, yang lainnya tidak diketahui penyebabnya.
- Mutagen yang umum terdapat di alam adalah sinar X dan sinar UV
- Baik mutasi terjadi di alam atau disengaja (hasil eksperimen) mutasi menciptakan alel berbeda yang diperlukan untuk mempelajari gen. DNA virus dapat menjadi bagian dari DNA sel hostnya.
- Beberapa virus menjadi penyebab penyakit pada hewan, tanaman, manusia. Virus AIDS membuat DNA dari template RNA-nya.
- Penelitian dengan virus sangat berkaitan erat dengan genetika molekuler.