GENETIKA

Pengertian Genetika :

1. Ilmu yang mempelajari pewarisan sifat dari generasi ke generasi
2. Kajian mengenai penurunan sifat dari induk kepada keturunannya

Beberapa istilah yang perlu diketahui :

1. Parentum = induk yang dikawinkan
2. Fenotif = sifat yang dapat diindrai
3. Genotif = pasangan faktor-faktor penentu sifat / gen, tidak dapat dilihat
4. Alela = pasangan gen
5. homozigot = pasangan gen yang kekuatannya sama
6. heterozigot = pasangan gen yang kekuatannya berbeda
7. Gamet = sel kelamin (mengandung gen / kromosom separuh dari genotif/kromosom sel induk
8. Filial = keturunan ( hasil persilangan )

F1 = keturunan pertama

F2 = hasil persilangan antara F1 dengan F1

Ilmuwan yang meletakkan dasar-dasar genetika adalah seorang biarawan berkebanggsaan Austria, Johan Gregor Mendel. Dari hasil penelitiannya diperoleh suatu aksioma :

1. Setiap sifat dikendalikan oleh sepasan gen (genotif)
2. Gen-gen ini ketika terjadi pembentukan sel kelamin, akan terpisah
3. Gen-gen tersebut memiliki kekuatan yang berbeda ; ada yang
4. Dominan : kuat / menguasai terhadap gen pasangannya
5. Resesif : lemah / terkalahkan oleh pasangannya
6. Sel-sel kelamin memiliki gen hanya separuh dari jumlah gen induknya
7. Genotif baru yang akan terbentuk merupakan perpaduan dari gen-gen yang yang dibawa sel-sel kelamin

Selain itu pula, terdapat aturan dalam proses pembentukan sel kelamin (gametogenesis), aturan itu dikenal dengan :

* Hukum Mendel I : disebut juga Hk. Segregasi, Hk. Pemisahan

dalam gametogenesis, gen-gen yang sealel akan memisah.

Misalanya : Aa ; A terpisah dengan a, berada pada gamet yang berbeda

Bb ; B terpisah dengan b, berada pada gamet yang berbeda

Dst.

* Hukum mendel II: disebut juga Hk. Asortasi, Hk. Berpasangan secara bebas

pada gametogenesis, gen-gen yang tidak sealel, berpasangan secara bebeas

Jadi gamet yang akan terbentuk mengikuti aturan-aturan tersebut

|  |  |
| --- | --- |
| HUKUM MENDEL I | HUKUM MENDEL II |
| AaBb  A B  ↓ berpisah ↓  dari  a b  Pada gametogenesis gen-gen yang sealel akan memisah | AaBb  A → B → AB aB  ↗↘  a → b → Ab ab  Pada gametogenesis gen-gen yang tidak sealel akan berpasangan secara bebas  Gamet : AB. Ab, aB dan ab (ada 4 macam gamet) |

Pasangan gen ada dua kemungkinan :

* Homozigot : jika gen-gen yang berpasangannya sama kuat, biasanya dilambangkan dengan tipe huruf yang sama. Yang homozigot ada dua macam yakni :

Homozigot dominan ; jika pasangan gen ini keduanya dominan ; misalnya AA, KK

Homozigot resesif ; jika pasangan gen ini keeduanya resesif ; misalnya aa, kk

* Heterozigot : jika gen-gen yang berpasangannya tidak sama kuat, biasanya dilambangkan dengan huruf sama namun tipenya berbeda. Misal Aa, Kk.

Menentukan banyak dan macam gamet

Ditentukan oleh jumlah pasang gen yang heterozigot (n). Jumlah pasang gen heterozigot (n) dijadikan pangkat terhadap angka 2. Jadi jumlah gamet yang akan terbentuk adalah 2n

Persilangan (Hibridisasi)

Hibridisasi merupakan proses persilangan dengan memperhatikan jumlah sifat beda yang terdapat induknya (parentumnya). Olehkarenanya hibridisasi terdapat tingkatannya.

1. Monohibrid : persilangan dengan memperhatikan satu sifat beda. Misalnya hanya menyangkut ; warna, atau bentuk, atau rasa,atau ukuran.
2. Dihibrid : persilangan dengan memperhatikan dua sifat beda. Misalnya menyangkut warna dan bentuk, bentuk dan ukuran, rasa dan bentuk dan sebagainya.
3. Trihibrid : persilangan dengan memperhatikan tiga sifat beda. Misalnya menyangkut : bentuk, warna dan rasa, ukuran, bentuk dan rasa
4. Polihibrid : persilangan dengan mempperhatkan banyak sifat beda
5. Monohibrid
6. Monohibrid dominasi penuh

Persilangan dengan memperhatikan satu sifat beda, dimana salah satu faktor penentunya ada yang kuat (dominan).

Contoh : persilangan antara tumbuhan yang bunganya berwarna merah dengan tumbuhan yang warna bunganya putih (merah dominan terhadap putih). Bagaimana kemungkginan warna bunga pada keturunan pertama dan keduanya.

Penyelesaiannya :

P1 : merah X putih

G1 : MM X mm

g 1 : M X m

F1 : Mm (merah)

Jika F1 disilangkan dengan sesamanya, kemungkinannya sbb :

G2 Mm X Mm

g2 M, m X M, m

F2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| gamet | M | m |
| M | MM (merah) | Mm (merah) |
| m | Mm (merah) | Mm (putih) |

Rasio genotif MM : Mm : mm = 1 : 2 : 1

Rasio feniotif Merah : putih = 3 : 1

1. Monohibrid kodominan (intermedier)

Faktor penentu sifat itu tidak ada yang lebih kuat artinya sama kuat. Faktor penentu warna merah (M) sama kuat dengan faktor penentu warna putih (m). jika mereka berpasangan, maka akan menimbulkan warna diantara alias pink (merah muda).

Genotif pada F2nya ; MM : Mm : mm = 1 : 2 : 1

Fenotif pada F2nya ; merah : merah muda : putih = 1 : 2 : 1

1. Dihibrid

Persilangan dengan memperhatikanjn dua sifat beda.

Contoh : Persilangan galur murni Kedelai (*Glicyne max*)berbiji kuning halus dengan galur murni berbiji hijau keriput

P : ♀ Kuning, halus x Hijau, keriput ♂

G GGWW ggww

Gamet GW gw

🡻

F1 : Kuning, halus

GgWw

Menyerbuk sendiri (GgWw x GgWw )

🡻

g GW, Gw, gW, gw X GW, Gw, gW, gw

F2 :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| gamet | GW | Gw | gW | gw |
| GW | GGWW  (kuning halus) | GGWw  (kuning halus | GgWW  (kuning halus | GgWw  (kuning halus) |
| Gw | GGWw  (kuning halus) | GGww  (kuning keriput) | GgWw  (kuning halus) | Ggww  (kuning keriput) |
| gW | GgWW  (kuning halus) | GgWw  (kuning halus) | ggWW  (hijau halus) | ggWw  (hijau halus) |
| gw | GgWw  (kuning halus) | Ggww  (kuning keriput) | ggWw  (hijau halus) | ggww  hijau keriput |

Berdasarkan tabel di atas :

Genotif pada F2 nya ada 9, dengan rasio (lihat di tabel)

Fenotifnya ada 4, dengan rasionya 9 : 3 : 3 : 1

Dari kedua macam persilangan, mendapatkan formula matematik untuk jymlah sifat beda dengan banyak gamet, jumlah genotif, jumlah fenotif dan rasio fenotif pada F2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jumlah sifat beda** | **Jumlah gamet** | **Jumlah genotif** | **Jumlah fenotif** | **Rasio fenotif** |
| 1, monohibrid | 2 | 3 | 2 | 3 : 1 |
| 2, dihibrid | 4 | 9 | 4 | 9 : 3 : 3 : 1 |
| 3, dihibrid | 8 | 27 | 8 | 23 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1 |
| n | 2n | 3n | 2n | 3n : 3n-1 : ... :....: ....: 3n-n |

Penyimpangan semu hukum Mendel

Dikatakan penyimpangan semu karena rasio fenotif pada F2nya berbeda dengan rasio fenotif 9 : 3 : 3 : 1, namun angka-angka yang baru itu merupakan gabungan dari rasiofenotif 9 : 3 : 3 : 1.

Beberapa hibridisasi yang tergolong pada penyimpangan semu adalah :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **hibridisasi** | **Rasio fenotif pada F2** |
| 1 | Atavisme (interaksi gen) | 9 : 3 : 3 ;: 1 |
| 2 | kriptomeri | 9 : 3 : 4 |
| 3 | Epistasi hipostasis | 12 : 3 : 1 |
| 4 | polimeri | 15 : 1 |
| 5 | komplementer | 9 : 7 |