

## C. Pewarisan Sifat pada Makhluk Hidup dan Kelainan Sifat yang Diturunkan

### Ayo, Kita Pelajari



- Warna kulit
- Pertumbuhan rambut
- Jenis cuping telinga



### Istilah Penting

- Pigmen
- Melanin
- Alela
- Albino
- *Widow's peak*

### Mengapa Penting?



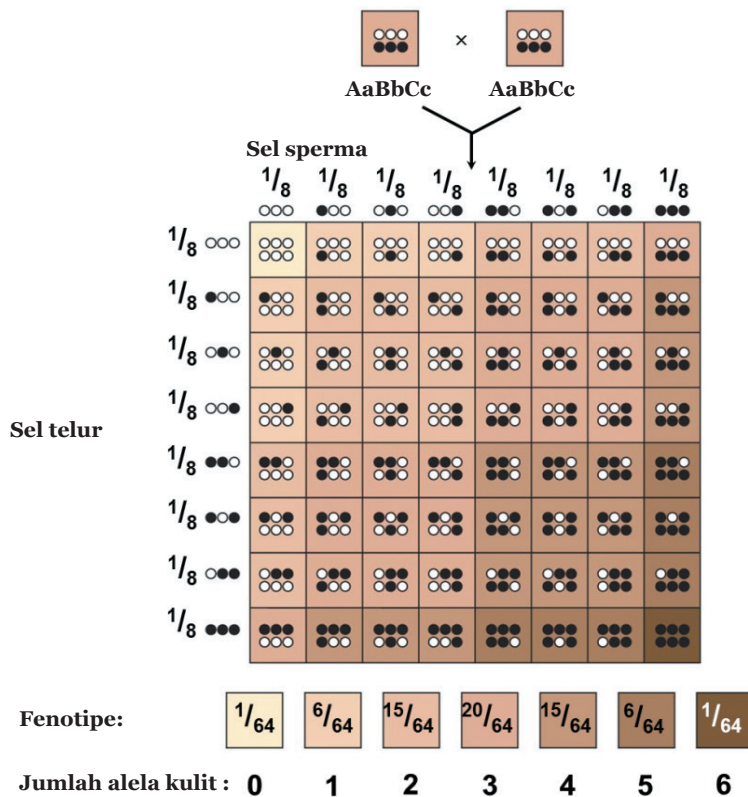
Membantu kamu memahami mekanisme adanya perbedaan atau variasi antarmakhluk hidup dan bagaimana pewarisannya kepada anaknya.

## 1. Pewarisan Warna Kulit

Setelah kamu mengamati teman-temanmu, tentunya kamu melihat warna kulit mereka berbeda-beda. Mengapa warna kulit mereka berbeda-beda? Ternyata, warna kulit dikode oleh banyak gen. Misalnya, gen pengkode warna kulit adalah *gen A, B, C*. Gen ini mengkode pembentukan pigmen kulit yaitu pigmen melanin. Pigmen melanin menyebabkan kulit berwarna gelap. Variasi atau alternatif gen warna kulit (alela) yaitu *gen a, b, c*. Orang yang memiliki *gen AABBCC* memiliki kulit sangat gelap, sedangkan yang memiliki *gen aabbcc* memiliki kulit sangat terang. Orang yang memiliki *gen AaBbCc*



memiliki warna kulit sawo matang (tengah-tengah antara sangat gelap dan sangat cerah). Perhatikan Gambar 3.15! Selain akibat gen, faktor lingkungan seperti paparan sinar matahari juga berpengaruh pada fenotipe warna kulit.



Sumber: Campbell *et al.* 2008

**Gambar 3.15** Model Pewarisan Warna Kulit pada Manusia

Pernahkan kamu melihat seseorang yang seluruh tubuhnya putih, termasuk pula rambutnya? Orang yang demikian mengalami kelainan yang disebut **albino**. Perhatikan Gambar 3.16! Albino merupakan kelainan yang disebabkan tidak adanya zat warna (pigmen) yang disebut **zat melanin**. Orang yang mengalami kelainan ini pada umumnya mempunyai ciri fotofobia atau takut cahaya. Pigmen melanin berfungsi untuk melindungi kulit dari sinar ultraviolet. Tidak adanya pigmen kulit membuat mereka lebih rentan



Sumber: Campbell *et al.* 2008

**Gambar 3.16** Anak yang Normal (Kiri) dan Albino (Kanan)

terserang kanker kulit dan kulit mudah melepuh akibat terpapar sinar matahari. Gen penyebab albino bersifat resesif (*gen a*). Orang yang mengalami kelainan ini memiliki genotipe homozigot resesif (*aa*), orang yang normal memiliki genotipe homozigot dominan (*AA*) dan yang menjadi *carrier* atau pembawa memiliki genotipe heterozigot (*Aa*).



### Ayo, Kita Selesaikan

Jika ada seorang laki-laki pembawa (memiliki genotipe *Aa*) menikah dengan seorang perempuan yang juga pembawa (memiliki genotipe *Aa*), bagaimanakah kemungkinan genotipe anaknya?

## 2. Pewarisan Tipe Perlekatan Cuping Telinga

Masih ingatkah kamu pada kegiatan pengamatan ciri-ciri teman-temanmu? Ketika kamu mengamati telinga teman-temanmu, adakah yang cuping telinganya melekat dan adakah yang terlepas? Perhatikan kembali Gambar 3.7 jika kamu masih belum paham tentang ciri perlekatan cuping telinga.

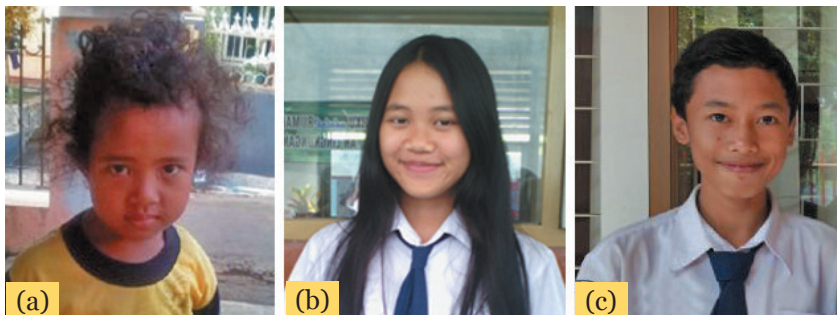
Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya tipe perlekatan cuping telinga ini juga dikontrol oleh gen, yaitu *gen G* untuk cuping telinga terpisah atau terlepas dan *gen g* untuk cuping telinga melekat. Jadi, seseorang yang memiliki *gen G* (baik bergenotipe *GG* atau *Gg*) akan memiliki tipe perlekatan cuping telinga terpisah, sedangkan yang memiliki tipe perlekatan cuping melekat memiliki *gen gg*.

## 3. Pewarisan Bentuk Rambut

Bentuk rambut juga dikode oleh gen. Ada dua macam gen yang mengendalikan bentuk rambut, *gen C* (dominan) mengkode rambut keriting, dan *gen s* (resesif) mengkode rambut lurus. Bentuk rambut merupakan kasus yang menarik yang dikenal dominansi tidak sempurna. Artinya, jika kamu memiliki salah satu dari kedua jenis gen tersebut (*gen C* dan *gen s*), kamu akan mendapat campuran dari keduanya yaitu rambutmu akan menjadi berombak (*Cs*). Jadi, orang



yang memiliki rambut keriting memiliki genotipe  $CC$ , orang yang memiliki rambut berombak memiliki genotipe  $Cs$ , dan yang memiliki rambut lurus memiliki genotipe  $ss$ .



Sumber: Dok. Kemdikbud

**Gambar 3.17** Bentuk Rambut (a) Rambut Keriting, (b) Rambut Lurus, dan (c) Rambut Bergelombang/Ikal



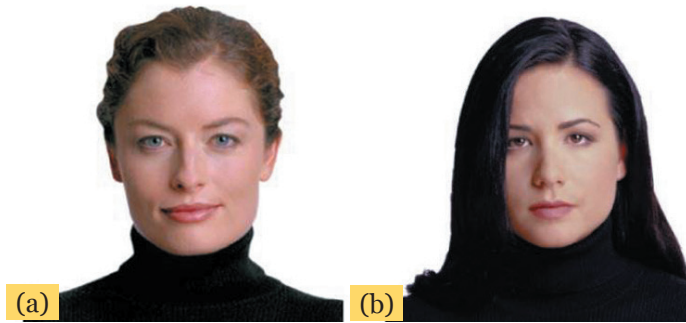
#### Ayo, Kita Pikirkan!

Ketika ada seorang laki-laki memiliki rambut bergelombang ( $Cs$ ) menikah dengan seorang perempuan yang juga memiliki rambut bergelombang ( $Cs$ ), bagaimanakah kemungkinan bentuk rambut anak-anaknya?

#### 4. Pewarisan Bentuk Pertumbuhan Rambut pada Dahi

Coba amati rambut yang tumbuh pada dahi teman-temanmu. Apakah kamu menemukan perbedaan? Perhatikan Gambar 3.18! Ada rambut yang tumbuh melingkar biasa atau tumbuh seperti huruf “V” atau yang dikenal dengan *widow’s peak*. Tumbuhnya rambut seperti huruf “V” dikontrol oleh *gen W* (diambil dari istilah *widow’s peak*). *Gen W* ini bersifat dominan, orang yang memiliki pertumbuhan rambut pada dahi memiliki *gen WW* (homozigot dominan) atau *gen Ww* (heterozigot), sedangkan orang yang tidak memiliki pertumbuhan rambut seperti huruf “V” memiliki genotipe homozigot resesif ( $ww$ ).



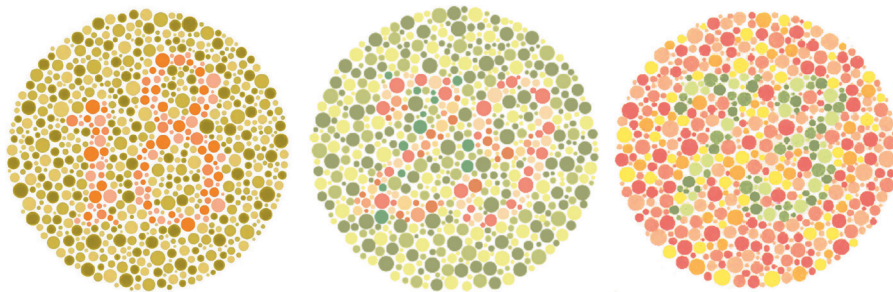


Sumber: Reece *et al.* 2012

**Gambar 3.18** Pertumbuhan Rambut pada Dahi (a) seperti Huruf “V” (Memiliki Gen  $WW$  atau  $Ww$ ), (b) Melengkung (Memiliki Gen  $ww$ ).

## 5. Pewarisan Kelainan Buta Warna

Tahukah kamu apa itu buta warna? Buta warna adalah kelainan seseorang yang tidak dapat membedakan beberapa warna dengan baik, biasanya antara merah, oranye, biru, dan hijau. Sekarang coba perhatikan dan tebaklah angka yang ada pada Gambar 3.19 (kamu dapat melakukannya dengan teman sebangkumu).



Sumber: catarac-surgery.info

**Gambar 3.19** Tes Buta Warna

Kelainan buta warna diakibatkan gen yang berada pada kromosom kelamin X. Seorang perempuan akan menderita buta warna jika kedua kromosom X mengandung gen buta warna ( $X^{cb}X^{cb}$ ), namun jika hanya salah satu kromosom X yang mengandung gen buta warna ( $X^{cb}X$ ) maka perempuan tersebut akan menjadi pembawa (*carrier*) gen buta warna tanpa menjadi penderita. Pada laki-laki jika kromosom X mengandung gen buta warna maka akan langsung menderita buta warna ( $X^{cb}Y$ ).



## 6. Pewarisan Kelainan Hemofilia

Hemofilia merupakan kelainan dengan ciri darah penderita sulit menggumpal ketika terjadi luka pada bagian tubuh tertentu, yang disebabkan tidak dihasilkannya faktor penggumpalan darah dalam tubuh seseorang. Saat penderita hemofilia mengalami luka disertai pecahnya pembuluh darah, maka darah akan terus mengalir keluar dan sukar membeku sehingga penderita dapat mengalami kekurangan darah dan dapat menyebabkan kematian. Perhatikan Gambar 3.20!



Sumber: [www.ehealthyblog.com](http://www.ehealthyblog.com)

**Gambar 3.20** Luka pada Orang yang Menderita Hemofilia

Gen hemofilia terletak pada kromosom X dan sering ditandai dengan lambang  $X^h$  (huruf X sebagai penanda jenis kromosom, huruf  $h$  sebagai penanda gen hemofilia). Jika wanita memiliki salah satu kromosom X yang mengandung gen hemofilia (memiliki genotipe  $X^hX$ ), maka ia akan menjadi pembawa (*carrier*) kelainan hemofilia. Wanita dengan kedua kromosom X mengandung gen hemofilia (memiliki genotipe  $X^hX^h$ ) akan meninggal (letal) pada saat dilahirkan. Seorang laki-laki memiliki satu kromosom X saja, sehingga orang laki-laki yang menderita hemofilia adalah laki-laki yang memiliki kromosom X yang mengandung gen hemofilia ( $X^hY$ ).



### Tahukah Kamu?

Pernahkah kamu mendengar informasi tentang meledaknya bom atom yang terjadi di Hiroshima dan Nagasaki? Bom atom tersebut dijatuhkan pada tahun 1945. Peristiwa ini menyebabkan banyak sekali kematian dan kerusakan. Bom atom tersebut juga menyebabkan berbagai jenis kanker pada orang-orang yang masih hidup, karena pernah terpapar zat radioaktif dari bom atom ini. Banyak bayi yang lahir mengalami cacat mental dan berpotensi memiliki kanker. Semua ini dapat dihubungkan dengan mutasi genetik yang terjadi akibat radioaktif. Bagaimana radioaktif dapat menyebabkan mutasi gen?





Zat radioaktif akan melepaskan radiasi berupa partikel alfa, partikel beta, dan sinar gama. Ketika radiasi ini mengenai molekul DNA dengan energi yang cukup, akan merangsang transkripsi gen-gen pengatur pembelahan sel. Hal ini menyebabkan terjadinya pembelahan sel yang tidak terkendali sehingga terbentuk kanker.

Selain itu radiasi ini juga dapat menguraikan molekul air dalam sel tubuh sehingga membentuk radikal bebas. Radikal bebas ini merupakan atom yang memiliki elektron yang tidak berpasangan sehingga tidak stabil. Radikal bebas ini dapat menyebabkan kerusakan berbagai molekul dalam sel tubuh manusia termasuk molekul DNA. Meskipun radiasi dari zat radioaktif dapat menyebabkan banyak kerusakan, dalam dosis tertentu radiasi ini juga dapat digunakan untuk membunuh sel tumor.

