

HUKUM MENDEL, HEREDITAS DAN MUTASI



A. HUKUM MENDEL

HUKUM MENDEL 1

Berisi hukum segregasi alel secara bebas dalam pembentukan gamet, berlaku pada persilangan monohibrid.

TIPS PRAKTIS : HUKUM SATU SEGS BEBAS

■ Monohibrid kasus dominan penuh

Contoh : Merah (M) dominan terhadap putih (m)

P_1 merah \times putih

MM \times mm

F_1 Mm (merah)

P_2 Mm \times Mm

F_2 1 MM : 2Mm : 1 mm

3 merah : 1 putih

■ Monohibrid kasus intermediet

Intermediet : persilangan yang memunculkan fenotip antara dominan dan resesif ketika genotipnya dalam kondisi heterozigot.

P_1 merah \times putih

MM \times mm

F_1 Mm (merah muda)

P_2 Mm \times Mm

F_2 1 MM : 2Mm : 1 mm

1 merah : 2 merah muda : 1 putih



HUKUM MENDEL 2

Berisi hukum pengelompokkan alel secara bebas, berlaku pada persilangan dihibrid (persilangan dua sifat beda).

P_1 merah besar \times putih kecil

MMBB \times mmbb

F_1 MmBb

P_2 MmBb \times MmBb

F_2 Diagram garpu genotip

Cara 1 : silangkan Mm \times Mm sehingga diperoleh 1 MM : 2 Mm : 1 mm

Cara 2 : silangkan Bb \times Bb sehingga diperoleh 1 BB : 2 Bb : 1 bb

Cara 3 : silangkan hasil persilangan 1 dan 2

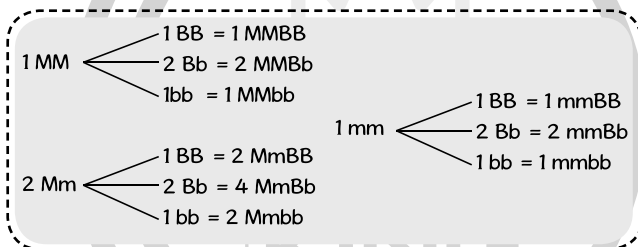
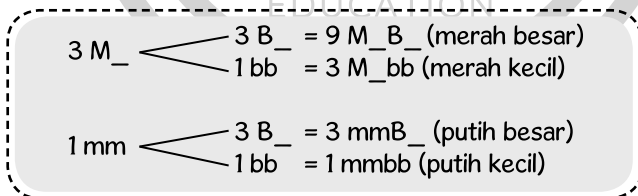


Diagram garpu fenotip



B. PENYIMPANGAN SEMU HUKUM MENDEL

1. Atavisme

Adalah interaksi 2 gen yang memunculkan fenotip baru F_1

Contoh : Pial/jengger ayam

Walnut R_P_ (DD) atau dominan - dominan



Rose R_pp (DR) atau dominan – resesif
 Pea/Biji $rrP_$ (RD) atau resesif – dominan
 Single/Bilah $rrpp$ (RR) atau resesif – resesif

P1 Rose \times Pea
 $RRpp$ $rrPP$

F1 $RrPp$ (walnut)

P2 $RrPp$ \times $RrPp$

F2 $9 R_P_ : 3 R_Pp : 3 rrP_ : 1 rrpp$

Jadi Atavisme

$9 DD : 3 DR : 3 RD : 1 RR$

Fenotip F1 = berbeda dengan induk

2. Kriptomeri

Adalah gen yang tersembunyi dimana fenotipnya baru muncul ketika bertemu gen lain tertentu.

Contoh : Bunga Linaria marocana

Antosianin/berpigmen (A)

Tanpa antosianin (a)

pH Basa (B)

pH asam (b)

Aturan

$A_B_$ = ungu

A_bb = merah

$aaB_$ = putih

$aabb$ = putih

P1 merah \times putih
 $Aabb$ $aaBB$

F1 $AaBb$ = ungu

P2 $AaBb$ \times $AaBb$

F2 $9 A_B_ : 3 A_bb : 3 aaB_ : 1 aabb$

9 Ungu : 4 Merah : 4 putih

Jadi Kriptomer



9 DD : 3 DR : 4 (RD + RR)

F1 fenotip baru

3. Komplemen

Adalah gen yang saling melengkapi. Jika gen dominan melengkapi gen dominan lain (interaksi dominan- dominan) maka akan muncul fenotip berbeda.

Contoh :

Bisu Tuli D_E_ = normal
D_ee = Bisu Tuli
ddE_ = Bisu Tuli
ddee = Bisu Tuli
Biji Gandum C_P_ = ungu
C_pp = putih
ccP_ = putih
ccpp = putih
P1 Bisu Tuli >< Bisu Tuli
Ddee ddEE
F1 DdEe = normal
P2 DdEe >< DdEe
F2 9 D_E_ : 3 D_ee : 3 ddE_ : 1 ddee
9 normal : 7 bisu tuli

Jadi Komplemen

9 DD : 7 (DR + RD + RR)

F1 = fenotip baru

4. Epistasi - Hipostasi

Epistasi (gen yang menutupi, sehingga fenotip akan nampak)

Hipotasi (gen yang ditutupi, sehingga fenotip ada kalanya tidak nampak)

Contoh :

Hitam (H) epistasi terhadap kuning (K)

P1 Hitam >< Kuning



$HHkk \times hhKK$
 F1 $HhKk$ (hitam)
 $P2 \quad HhKk \times HhKk$
 F2 $9 H_K_ : 3 H_kk : 3 hhK_ : 1 hhkk$
 $9 \text{ hitam} : 3 \text{ hitam} : 3 \text{ kuning} : 1 \text{ putih}$
 $12 \text{ hitam} : 3 \text{ kuning} : 1 \text{ putih}$

Jadi Epistasi =

$12 (DD + DR) : 3 RD : 1 RR$

5. Polimeri

Adalah interaksi kumulatif gen, menggunakan simbol gen yang sama.

Contoh

Merah \times Putih
 P1 $M_1M_1M_2M_2 \times m_1m_1m_2m_2$
 F1 $M_1m_1M_2m_2 = \text{merah}$
 $P2 \quad M_1m_1M_2m_2 \times M_1m_1M_2m_2$
 F2 $9M_1_M_2_ : 3 M_1_m_2m_2 : 3 m_1m_1M_2_ : 1 m_1m_1m_2m_2$
 $9 \text{ merah} : 3 \text{ merah} : 3 \text{ merah} : 1 \text{ putih}$
 $15 \text{ merah} : 1 \text{ putih}$

Jadi Polimeri =

$15 (DD + DR + RD) : 1RR$

C. Penyakit Menurun

Adalah penyakit yang diturunkan dari orang tua kepada anak karena terpaut kromosom tubuh maupun kromosom seks.

1. Penyakit terpaut autosom

Pola penurunan sifat dari ayah dan, atau ibu

a) **Autosom Dominan** : penyakit akan muncul jika ada gen dominan.

Contoh:



Polidaktil = jari lebih

- Polidaktili = PP atau Pp

- Jari normal = pp

Huntington Disease = gangguan motorik

Thalasemia = kelainan Hb

- Thalasemia Mayor = TT (letal)

- Thalasemia Minor = Tt

- Normal = tt

Brakidaktili = jari pendek

- BB = brakidaktili (letal/mati)

- Bb = brakidaktili (hidup)

- Bb = jari normal

Sickle Cell Anemia = eritrosit bulan sabit

- SS = sickle cell anemia (letal)

- Ss = sickle cell (hidup)

- Ss = normal

b) Autosom Resesif : Penyakit muncul jika memiliki genotip homozigot resesif.

Contoh :

Albino AA (normal)

Aa (normal)

aa (albino)

imbisil/idiot II (normal)

Ii (normal)

ii (imbisil)

2. Penyakit Terpaut Gonosom

a) Terpaut kromosom X /sex linked

Ciri : pola penurunan sifat bersilang

Contoh : ibu penderita menurunkan sifat pada anak laki laki, sedangkan bapak penderita menurunkan sifat pada anak perempuan.



Penyakit :

Buta warna = bersifat resesif

- $X^{CB}X^{CB}$ = perempuan normal
- $X^{CB}X^{cb}$ = perempuan carier
- $X^{cb}X^{cb}$ = perempuan buta warna
- $X^{CB}Y$ = laki-laki normal
- $X^{cb}Y$ = laki-laki buta warna

Hemofili = bersifat resesif

- X^HX^H = perempuan normal
- X^HX^h = perempuan carier
- X^hX^h = perempuan hemofili (letal)
- X^HY = laki-laki normal
- X^hY = laki-laki hemofili

Anadontia = tidak ada gigi

Amolar = tidak ada geraham

b) **Terpaut kromosom Y / holandrik**

Ciri : penderita cuma laki-laki (karena kromosom Y hanya pada laki-laki), sehingga bila bapak penderita maka akan menurunkan sifat pada anak laki-lakinya saja.

Penyakit :

- **Bulu kasar/hystric gravior** : terpaut kromosom Y dan bersifat resesif, misalnya laki-laki normal (XY^{Hg}) dan laki-laki mengalami hystric gravior (XY^{hg}).
- **Hypertrichosis/rambut di telinga** : terpaut kromosom Y dan bersifat resesif, misalnya laki-laki normal (XY^{Ht}) dan laki-laki mengalami hypertrichosis (XY^{ht}).
- **Jari selaput/webbed toes** : terpaut kromosom Y dan bersifat resesif, misalnya laki-laki normal (XY^{Wt}) dan laki-laki mengalami hypertrichosis (XY^{wt}).



D. GOLONGAN DARAH

Golongan darah manusia dibagi menjadi 3 tipe yaitu :

1. Tipe ABO

Fenotip	Genotip
A	$I^A I^A$ atau $I^A I^O$
B	$I^B I^B$ atau $I^B I^O$
AB	$I^A I^B$
O	$I^O I^O$

2. Tipe Rhesus

Fenotip	Genotip
Rhesus (+)	RhRh atau Rhrh
Rhesus (-)	rhrh

- golongan Rh⁺, apabila dalam sel darah merahnya ditemukan antigen rhesus.
- golongan Rh⁻, apabila dalam sel darah merahnya tidak ditemukan antigen rhesus.

Konsep transfusi darah :

- Individu Rh⁺ menerima darah dari individu Rh⁺ maka tidak akan terjadi penggumpalan darah, sebab tidak ada reaksi antibodi terhadap antigen Rh dalam tubuh resipien.
- Individu Rh⁺ yang menerima darah dari individu Rh⁻ juga tidak mengalami reaksi penggumpalan, karena resipien tidak mempunyai antibodi.
- Individu Rh⁻ yang menerima darah dari individu Rh⁺, pada awalnya tidak terjadi penggumpalan darah, tetapi setelah menerima darah kembali di Rh⁺ untuk kedua kalinya maka akan terjadi penggumpalan, sebab antibodi sebelumnya yang sudah terbentuk akan menyerang pada antigen baru.



3. Tipe MN

Fenotip	Genotip
M	$I^M I^M$
N	$I^N I^N$
MN	$I^M I^N$

E. MUTASI

Mutasi adalah proses perubahan pada individu karena perubahan pada tingkatan gen atau kromosom. Mutasi terjadi karena adanya mutagen (penyebab mutasi) antara lain :

1. **Mutagen fisis**, misalnya radiasi sinar gamma, sinar UV dan sinar radioaktif lain yang dapat menyebabkan kerusakan sel tubuh atau sel somatik.
2. **Mutagen biologi**, misalnya virus atau bakteri yang dapat merusak kromosom.
3. **Mutagen kimia**, misalnya penggunaan senyawa kimia kolkisin yang menyebabkan kegagalan pemisahan kromosom, sehingga terjadi perubahan dalam jumlah kromosom.

Macam mutasi antara lain:

1. Berdasarkan proses terjadi

- Mutasi spontan yang terjadi karena proses alami/alam. Contoh : sinar UV, sinar kosmis
- Mutasi buatan yang terjadi karena manusia. Contoh : perlakuan zat kimia tertentu

2. Berdasarkan tempat terjadi

Mutasi somatik = mutasi pada sel tubuh (tidak diwariskan)

Mutasi gamet = mutasi pada sel gamet (diwariskan)



3. Berdasarkan tingkatan

a. Mutasi gen = mutasi karena perubahan basa DNA

Basa DNA :

Primidin = C – T

Purin = G – A

Macam :

- **Substitusi = pergantian basa**

Transisi : primidin digantikan primidin atau purin digantikan purin.

Contoh : CTGA → TTGA (C diganti T)

Transversi : primidin digantikan purin atau Purin digantikan pirimidin

Contoh : CTGA → GTGA (C diganti G)

- **Mutasi pergeseran kerangka berupa Insersi (penambahan basa) dan delesi (pengurangan basa)**

Contoh : GTGA → GTCGA = insersi

GTA = delesi

Efek mutasi gen adalah perubahan genotip tetapi fenotip belum tentu berubah.

b. Mutasi Kromosom

Macam :

- **Perubahan jumlah kromosom**

■ **EUPLODI** : Perubahan keseluruhan jumlah atau perangkat kromosom.

Contoh :

Diploid → Triploid

$2n = 46 \rightarrow 3n = 69$

■ **AN – EUPLODI/ANEUSOMIK** : Perubahan pada bagian perangkat kromosom (tidak semua berubah).

Contoh :

$2n = 46 \rightarrow 2n - 1 = 45$ (monosomik)

AA BB CC.... AA B CC ...



$$2n - 2 = 44 \text{ (nulisomik)}$$

AA CC ...

$$2n + 1 = 47 \text{ (trisomik)}$$

AA BBB CC ...

• **Perubahan Struktur Kromosom (ABERASI)**

TIPS PRAKTIS :

DuDe Tr I Kat

Duplikasi : penggandaan kromosom

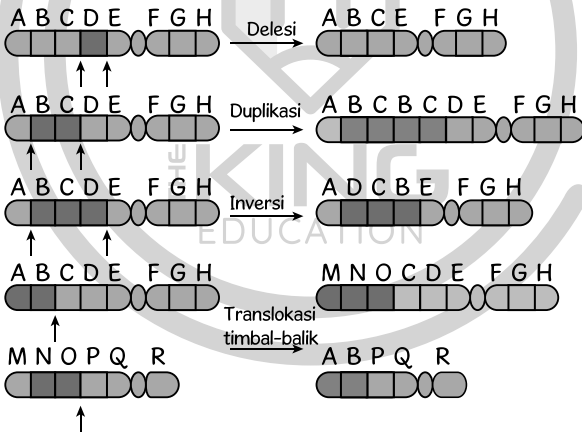
Delesi : pengurangan kromosom

Translokasi : pertukaran kromosom non homolog

Inversi : urutan kromosom dibalik

Katenasi : translokasi yang membentuk cincin

Gambar mutasi kromosom :



F. Sindrom/kelainan karena mutasi

1. Monosomik :

Sindrom Turner

- Monosomik (hilang 1 kromosom) pada gonosom X
- Kromosom = 45 X O



- Penderita perempuan dengan tubuh pendek, ada embelan daging di leher, mandul.

2. Trisomik (kelebihan 1 kromosom)

a. Trisomik Autosom

TIPS PRAKTIS :

Pa E Do

- Sindrom **Patau** = trisomik autosom nomor 13
- Sindrom **Edward** = trisomik autosom nomor 18
- Sindrom **Down** = trisomik autosom nomor 21 (IQ rendah, mata sipit, wajah membulat)

b. Trisomik Gonosom

- Sindrom **Jacob** = trisomik kromosom Y (47 XYY atau 44 A + XYY)
Ciri : laki-laki psikopat, anti sosial, kriminal, suka melukai orang lain bahkan membunuh.
- Sindrom **Klinefelter** = trisomik kromosom X (47 XXY atau 44 A + XXY)
Ciri : Laki-laki dengan payudara membesar, testis mengecil, mengalami gangguan reproduksi.
- Sindrom **Wanita Super** = trisomik kromosom X (47 XXX atau 44 A + XXX)
Ciri : Wanita pendek, payudara, alat reproduksi tidak berkembang meski umur telah dewasa.



SOAL LATIHAN

1. SOAL UTBK 2019

Mutasi yang menggantikan satu basa purin dengan purin lainnya atau pirimidin dengan pirimidin lainnya disebut

- A. translokasi
- B. transversi
- C. transisi
- D. insersi
- E. inversi

2. SOAL UTBK 2019

Pada persilangan $AaBbCc \times AaBbCc$, peluang mendapatkan keturunan dengan genotip $AABBCC$ adalah

- A. $1/4$
- B. $1/8$
- C. $1/16$
- D. $1/32$
- E. $1/64$

3. SOAL UTBK 2019

Penyakit Huntington disebabkan oleh alel-alel dominan autosom. Jika pria heterozigot menikah dengan wanita normal, maka persentase keturunannya akan menderita Huntington sebesar

- A. 0%
- B. 25%
- C. 50%
- D. 75%
- E. 100%

4. SOAL UM UGM 2017

Individu heterozigot yang memiliki fenotip berbeda dengan fenotip individu homozigot dominan menunjukkan fenomena

- A. semi dominan
- B. kodominasi
- C. dominasi
- D. epistasi resesif
- E. epistasi dominan



5. **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Warna bulu pada sebuah ras ayam di atur oleh 2 gen: gen A yang menghasilkan pigmen warna hitam dan gen B yang menghasilkan pigmen warna putih. Persilangan antara ayam galur murni berbulu hitam dengan ayam berbulu putih menghasilkan ayam berbulu coklat. Hal ini menunjukkan bahwa:

- A. Warna bulu hitam merupakan sifat resesif
- B. Warna bulu putih merupakan sifat resesif
- C. Warna bulu hitam merupakan sifat dominan
- D. Warna bulu putih merupakan sifat dominan
- E. Dominasi sifat tidak dapat ditentukan

6. **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Hukum Mendel pertama menyatakan bahwa unit-unit penurunan sifat yang mengontrol fenotip berbeda diturunkan secara terpisah. Manakah dari pernyataan berikut yang paling sesuai dengan bunyi hukum tersebut?

- A. Mutasi merupakan kejadian acak yang mempengaruhi setiap lokus secara terpisah
- B. Saat fertilisasi, sperma mana yang akan membuahi sel telur merupakan peristiwa acak
- C. Saat meiosis I, kromosom berpasangan dengan homolog
- D. Saat meiosis I, pemisahan satu pasangan kromosom tidak mempengaruhi pemisahan pasangan kromosom lainnya
- E. Saat mitosis, tidak terdapat perbedaan antara DNA induk dengan DNA hasil replikasi

7. **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Pada kacang ercis, bentuk biji bulat (B) dominan terh-



adap bentuk biji keriput B. Kulit biji kuning (K) dominan terhadap hijau (k). Kacang ercis bulat kuning heterozigot disilangkan dengan sesamanya, menghasilkan keturunan sebanyak 240 biji kacang. Keturunannya yang berfenotip keriput kuning sebanyak

- A. 35 biji
- B. 15 biji
- C. 45 biji
- D. 90 biji
- E. 150 biji

8. **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Persilangan dua sifat beda pada keturunan F_2 nya menghasilkan perbandingan fenotip 9 : 3 : 4. Hal ini terjadi karena ada peristiwa

- A. kriptomeri
- B. polimeri
- C. epistasi – hipostasi
- D. pautan
- E. pindah silang

9. **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Gandum berkulit hitam (Hhkk) disilangkan dengan gandum berkulit kuning (hhKk), hitam epistasis terhadap kuning maka keturunannya

- A. hitam semua
- B. kuning semua
- C. 50% hitam, 50% kuning
- D. 50% hitam, 25% kuning, 25% putih
- E. 25% hitam, 50% kuning, 25% putih

10. **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Anton berambut keriting dan berhidung mancung (KkMm) menikah dengan Ana yang berambut keriting dan berhidung mancung juga (KkMm). Sifat rambut keriting (K) dominan terhadap rambut lurus (k) dan sifat hidung mancung (M) dominan terhadap hidung pesek (m). Perkiraan

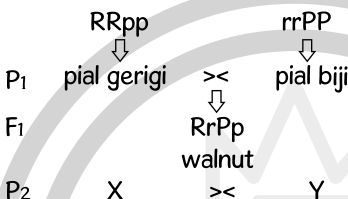


presentasi anak-anak yang dilahirkan dengan fenotip berambut keriting berhidung mancung adalah

- A. 6,25%
- B. 18,75%
- C. 33,3%
- D. 56,25%
- E. 66,7%

11. SOAL STANDAR UTBK 2019

Seorang peternak ayam melakukan persilangan berikut :



F2 9 walnut : 3 gerigi : 3 biji : 1 bilah

(R_P_ = walnut, R_pp = gerigi, rrP_ = biji, rrpp = bilah)

Manakah yang menunjukkan genotip dan fenotip ayam Y?

- A. RRPP dan walnut
- B. RrPp dan walnut
- C. rrPp dan biji
- D. Rrpp dan gerigi
- E. rrpp dan bilah

12. SOAL STANDAR UTBK 2019

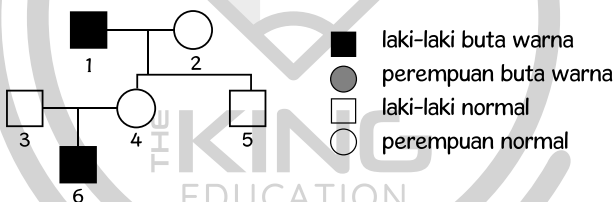
John dan Mary adalah pasangan suami istri yang memiliki anak bernama Andy dan Lily. Mary bergolongan darah A. John tidak mengetahui golongan darahnya, namun ia mengetahui bahwa ayah dan ibunya bergolongan darah B. John dan Mary kebingungan karena anak mereka Andy bergolongan darah O dan Lily bergolongan darah AB. Manakah pernyataan berikut yang menjelaskan hal ini?

- A. Mary bergenotip AA dan John bergenotip OO sehingga anak mereka berfenotip O

- B. Mary bergenotip AO dan John bergenotip BO sehingga anak mereka bergenotip OO dan AB.
- C. Mary bergenotip AO dan John bergenotip BB sehingga anak mereka bergenotip O
- D. Karena kedua orang tuanya bergolongan darah B, John tidak mungkin merupakan ayah dari Andy
- E. Andi seharusnya bergolongan darah AB, namun terjadi mutasi yang mengubah golongan darahnya menjadi O

13 SOAL STANDAR UTBK 2019

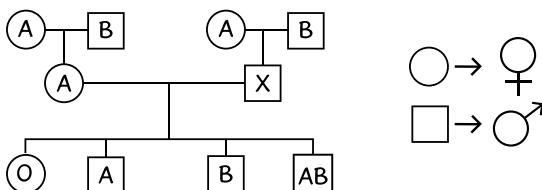
Peta silsilah di bawah ini mengenai sifat buta warna yang terpaut kromosom X, jika C untuk penglihatan normal dan c untuk buta warna. Orang yang mempunyai genetik Cc adalah



- A. 6
 B. 5
 C. 4
 D. 3
 E. 2

14 SOAL STANDAR UTBK 2019

Perhatikan peta silsilah golongan darah berikut!

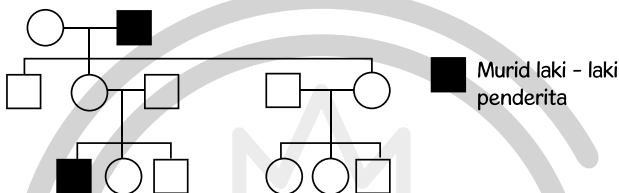


Individu X memiliki golongan darah

- A. A heterozigot
- B. B heterozigot
- C. AB
- D. B heterozigot
- E. O

15. SOAL STANDAR UTBK 2019

Seorang murid menderita penyakit keturunan. Murid tersebut memiliki silsilah keluarga sebagai berikut :

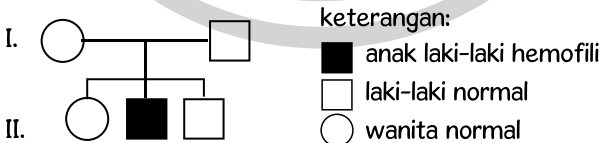


Berdasarkan gambar silsilah, penyakit tersebut disebabkan oleh

- A. gen resesif pada autosom
- B. gen resesif pada autosom
- C. gen resesif pada kromosom -X
- D. gen dominan pada kromosom -X
- E. gen pada kromosom -Y

16. SOAL STANDAR UTBK 2019

Perhatikan peta silsilah berikut!



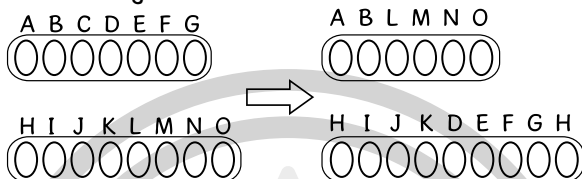
Berdasarkan peta silsilah di atas, sifat gen hemofili dari genotip individu II-2 adalah

- A. intermediet, tidak terpaut seks, genotip X^hY^h
- B. dominan, terpaut seks, genotip X^hX^h

- C. dominan, terpaut kromosom X dengan genotip $X^H X^H$
- D. resesif, genotip $X^h X^h$
- E. resesif, $X^h Y$

17. SOAL STANDAR UTBK 2019

Perhatikan gambar kromosom berikut!



Peristiwa mutasi pada gambar tersebut adalah

- A. Inversi
- B. Delesi
- C. Duplikasi
- D. Translokasi
- E. Katenasi

18. SOAL STANDAR UTBK 2019

Perubahan pada makhluk hidup yang terjadi karena peristiwa trisomi pada kromosom no.21 sehingga susunan kromosomnya menjadi $45A + XY$ atau $45A + XX$ adalah

- A. Sindrom down
- B. Sindrom turner
- C. Penyakit philadelphia
- D. Penyakit blue babi
- E. Sindrom klinefelter

19. SOAL UM UGM 2015

Mutasi gen akan berpengaruh pada hal berikut, kecuali

- A. urutan nukleotida
- B. terjemahan asam amino
- C. panjang polipeptida
- D. jumlah pasangan basa
- E. jumlah kromosom



20 SOAL SBMPTN 2016

Bagian dari struktur DNA yang mengalami mutasi akibat terpapar agen mutagenik Bromourasil adalah

- A. gugus gula
- B. nukleotida
- C. pasangan basa
- D. ikatan hidrogen
- E. ikatan fosfodiester



PEMBAHASAN

1. Pembahasan Cerdik:

Mutasi gen yang menggantikan satu jenis basa dengan jenis basa lain termasuk ke dalam mutasi jenis substitusi. Mutasi jenis ini dibagi menjadi dua yaitu:

- Transversi: pergantian basa dengan basa lain yang berbeda jenis, misalnya basa purin digantikan basa pirimidin atau sebaliknya.
- Transisi: pergantian basa dengan basa lain yang sejenis, misalnya basa purin digantikan basa purin lain, atau basa pirimidin digantikan dengan basa pirimidin lainnya.

Jawaban: C

2. Pembahasan Cerdik:

Parental: AaBbCc x AaBbCc

Gamet: ABC, ABc, AbC, Abc
aBC, aBc, abC, abc

Total macam genotip F1, $8 \times 8 = 64$

Keturunan dengan genotip homozigot dominan AABBCC berjumlah satu, peluangnya $1/64$.

Jawaban: E

3. Pembahasan Cerdik:

Penyakit Huntington disebabkan oleh alel autosom dominan.

HH : mati

Hh : menderita

hh : normal

Pria heterozigot (Hh) menikah dengan wanita normal



(hh), persentase keturunan yang menderita Huntington

Parental: Pria menderita > < wanita normal

Gamet: Hh > < hh

F1: 50% Hh (menderita) dan 50% hh (normal)

Jawaban: C

4. **Pembahasan Cerdik:**

Fenotip individu heterozigot yang berbeda dengan fenotip individu homozigot dominan menunjukkan adanya fenomena kodominasi atau intermediet. Contoh jika gen H (hitam) intermediet terhadap gen h (putih), maka fenotip individu heterozigot Hh menjadi abu-abu, sedangkan individu homozigot dominan HH menjadi hitam.

Jawaban: B

5. **Pembahasan Cerdik:**

Gen A = pigmen warna hitam, sedangkan gen B = pigmen warna putih. Persilangan antara ayam galur murni bulu hitam (AA) dengan ayam bulu putih (BB) akan menghasilkan ayam bulu coklat (AB). Hal ini menunjukkan bahwa gen A intermediet terhadap gen B atau dominasi sifat tidak dapat ditentukan.

Jawaban: E

6. **Pembahasan Cerdik:**

Hukum Mendel pertama yang menyatakan bahwa unit-unit penurunan sifat yang mengontrol fenotip berbeda diturunkan secara terpisah, membuktikan bahwa telah terjadi segregasi atau pemisahan alel secara bebas. Pemisahan ini dibentuk pada saat meiosis I terjadi pemi-



sahan kromosom homolog menjadi kromosom tunggal sehingga gen di dalam kromosom tersebut pun memisah bebas.

Jawaban: C

7. Pembahasan Cerdik:

P_1 BbKk \times BbKk

(persilangan dobel heterozigot dengan sesamanya)

F_1 9 DD : 3 Dr : 3 rD : 1 rr

9 B_K_ : 3 B_kk : 3 bbK_ : 1 bbkk

Keturunan keriput kuning (bbK_) = $\frac{3}{16} \times 240 = 45$ biji

Jawaban: C

8. Pembahasan Cerdik:

Penyimpangan semu hukum mendel

Atavisme 9 : 3 : 3 : 1

Epistasi 12 : 3 : 1

Kriptomeri 9 : 3 : 4

Polimeri 15 : 1

Komplemen 9 : 7

Jawaban: A

9. Pembahasan Cerdik:

H (hitam) epistasi atau menutupi K (kuning), maka jika ada H maka fenotip menjadi hitam.

P_1 Hhkk \times hhKk

Gamet

Hk, hk

hK, hk

F_1

	hK	hk
Hk	HhKk : Hitam	Hhkk : Hitam
hK	hhKK : Kuning	hhKk : Kuning

Jawaban: C



10. Pembahasan Cerdik:

P_1 KkMm \times KkMm

F_1 9 K_M_ : 3 K_mm : 3 kkM_ : 1 kkmm

Fenotip keturunan berambut keriting berhidung mancung adalah $9/16 \times 100\% = 56,25\%$.

Jawaban: D

11. Pembahasan Cerdik:

Perbandingan pada F_2 ialah 9 : 3 : 3 : 1 yang berarti kedua induk adalah double heterozigot, yaitu RrPp (walnut).

Jawaban: B

12. Pembahasan Cerdik:

Kedua orang tua John bergolongan darah B, sehingga John kemungkinan besar bergolongan darah B atau O seperti berikut:

Kemungkinan John 1 :

Parental $I^B I^B \times I^B I^B$ maka John pasti bergenotip $I^B I^B B$.

Kemungkinan John 2 :

Parental $I^B I^O \times I^B I^O$ maka John bergenotip $I^B I^B(B)$ atau $I^B I^O(B)$ atau $I^O I^O(O)$.

Mary bergolongan darah A, kemungkinan genotipnya adalah $I^A I^A$ atau $I^A I^O$.

Bila Andy golongan darah O ($I^O I^O$) dan Lily bergolongan darah AB ($I^A I^B$) maka genotip kedua orang tuanya adalah Mary A heterozigot ($I^A I^O$) dan John B heterozigot ($I^B I^O$).

Jawaban: B

13. Pembahasan Cerdik:

Nomor 4 pastinya memiliki genotip $X^C X^c$ karena gen X^c diturunkan kepada anak laki-laknya nomor 6 yang



memiliki genotip X^cY .

Jawaban: C

14. **Pembahasan Cerdik:**

Individu X diperoleh dari persilangan orangtua bergolongan darah A dan B, kemudian pada saat individu X menikah dengan wanita bergolongan darah A ternyata keturunannya bergolongan darah O, A, B, AB. Berdasarkan hal tersebut, maka dipastikan bahwa X memiliki golongan darah B heterozigot ($I^B I^O$).

Pembuktian:

$$\begin{array}{rcl} P_2 & A & \times & B \text{ heterozigot} \\ & I^A I^O & \times & I^B I^O \\ \hline F_2 & I^A I^B & : & I^A I^O & : & I^B I^O & : & I^O I^O \\ & AB & : & A & : & B & : & O \end{array}$$

Jawaban: B

15. **Pembahasan Cerdik:**

Dari diagram terlihat bahwa beberapa anak laki-laki menderita penyakit, tetapi sebagian besar anak laki-laki normal, begitu pula dengan anak perempuan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penyakit tersebut terpaut gen resesif pada kromosom X.

Jawaban: C

16. **Pembahasan Cerdik:**

Hemofili ialah kelainan genetik, darah sukar membeku. Penyakit ini terpaut kromosom X dan bersifat resesif.

Jawaban: E

17. **Pembahasan Cerdik:**

Mutasi yang terlihat pada gambar terjadi perpindahan



segmen kromosom non homolog, sehingga mutasi yang terjadi bertipe translokasi.

Jawaban: D

18. Pembahasan Cerdik:

Mutasi autosom atau kromosom tubuh nomor 21 sehingga kromosomnya menjadi 45A + XY atau 45A + XX adalah sindrom down dengan gejala wajah mongoloid, kecerdasan menurun (dibawah rata-rata), lidah sering menjulur keluar, hypotonia (otot lemah), telapak tangan mengalami simbian crease atau memiliki garis memanjang dari ujung hingga ke ujung telapak tangan, mata berbentuk almond (almond shape eyes), dan hidung tidak menonjol.

Jawaban: A

19. Pembahasan Cerdik:

Mutasi gen terjadi karena perubahan basa DNA, sehingga hal ini akan berpengaruh pada urutan nukleotida, panjang polipeptida, jumlah pasangan basa, dan terjemahan asam amino. Akan tetapi tidak berpengaruh pada jumlah kromosom.

Jawaban: E

20. Pembahasan Cerdik:

Mutagenik atau zat penyebab mutasi berupa bromourasil akan menyebabkan kerusakan atau mutasi pada DNA dengan cara memutuskan ikatan hidrogen sehingga terjadi kesalahan pada pemasangan jenis basa.

Jawaban: D



1. Group Belajar UTBK GRATIS)

Via Telegram, Quis Setiap Hari, Drilling Soal Ribuan, Full Pembahasan Gratis. Link Group: t.me/theking_utbk

2. Instagram Soal dan Info Tryout UTBK

[@theking.education](https://www.instagram.com/theking.education)

[@video.trik_tpa_tps](https://www.instagram.com/video.trik_tpa_tps)

[@pakarjurusan.ptn](https://www.instagram.com/pakarjurusan.ptn)

3. DOWNLOAD BANK SOAL

www.edupower.id

www.theking-education.id

4. TOKO ONLINE ORIGINAL

SHOPEE, nama toko: [forumedukasiofficial](https://www.shopee.co.id/forumedukasiofficial)

5. Katalog Buku

www.bukuedukasi.com

WA Layanan Pembaca:
0878-397-50005



@theking.education