



MODUL PEWARISAN SIFAT

(Pada Manusia, Hewan, dan Tumbuhan)

Kompetensi Dasar:

- 3.3 Menerapkan konsep pewarisan sifat dalam pemuliaan dan kelangsungan makhluk hidup
- 4.3 Menyajikan hasil penelusuran informasi dari berbagai sumber terkait tentang tanaman dan hewan hasil pemuliaan

1. Tujuan pembelajaran

- 3.3.12 Melalui kegiatan studi literasi peserta didik dapat mengidentifikasi pewarisan sifat yang ada pada manusia dengan benar
- 3.3.13 Melalui kegiatan studi literasi peserta didik dapat menjelaskan mekanisme pewarisan sifat dalam pemuliaan tumbuhan dengan benar
- 3.3.14 Melalui kegiatan studi literasi peserta didik dapat menjelaskan mekanisme pewarisan sifat dalam pemuliaan hewan dengan benar
- 1.3.1 Menyajikan hasil penelusuran informasi dari berbagai sumber terkait tentang tanaman dan hewan hasil pemuliaan

2. Aktivitas Pembelajaran

Adakah manfaat nyata dari ilmu pewarisan sifat ini untuk kebutuhan umat manusia?

Apakah ada manfaat ilmu pewarisan sifat ini bagi pemuliaan hewan dan tumbuhan?

Bahan Bacaan

2.1 Pewarisan Sifat pada Manusia

Beberapa sifat yang diturunkan pada manusia

Haemofilia	= darah sukar membeku bila luka.
Albino	= kulit tidak memiliki pigmen (bule)
Buta Warna	= tidak dapat membedakan warna dengan jelas.
Thalasemia	= darah merah bentuknya seperti bulan sabit, tiap bulan harus tranfusi darah.
Polydaktili	= jari berlebih, biasanya pada ibu jari.
Kepala botak	= kulit kepala tidak di tumbuhi oleh rambut, licin.
Hipertrichosis	= tumbuh rambut pada daun telinga, berwarna hitam.
Epilepsi	= penyakit kejang-kejang (ayan).
Anodontia	= orang yang tidak memiliki gigi seumur hidupnya



Albino

Ciri-ciri orang albino yaitu memiliki rambut, bulu mata, dan kulit berwarna putih. Penglihatan penderita albinon juga sangat peka terhadap cahaya. Orang albino tidak memiliki pigmen warna melanin dalam tubuhnya. Sifat albino dikendalikan oleh gen resesif a.

Macam genotif

- AA : normal
- Aa : normal (carrier /pembawa sifat)
- aa : albino

Golongan Darah

Gen penentu golongan darah terletak pada kromosom autosom dan diberi simbol I sehingga alela-alelanya disimbolkan I^A menghasilkan antigen A, I^B menghasilkan antigen B, dan I^O yang tidak menghasilkan antigen.

Tabel Genotif dan Macam Gamet pada Golongan Darah

Fenotif Golongan Darah	Genotif	Macam Gamet
A	I ^A I ^A ,	I ^A
	I ^A I ^O	I ^A , I ^O
B	I ^B I ^B	I ^B
	I ^B I ^O	I ^B , I ^O
AB	I ^A I ^B	I ^A , I ^B
O	I ^O I ^O	I ^O

Kemampuan mengecap rasa pahit

Orang yang dapat mengecap rasa pahit PTC disebut pengecap (taster), sedangkan orang yang tidak merasakan pahitnya PTC disebut buta kecap (non taster). Kemampuan untuk merasakan rasa pahit ditentukan oleh gen dominan T, sehingga seorang pengecap dapat mempunyai genotif TT atau Tt. Alelnya resesif t, men orang tidak merasakan pahitnya PTC. Jadi orang yang non taster memiliki genotif tt.

Untuk memperdalam pemahaman, kalian bisa melihat video berikut :

<https://drive.google.com/file/d/1-OM5eyxpicUDjaosYamfPvd1wYi6C19u/view?usp=sharing>

NB : untuk membuka link ini (ctrl+click)



Pewarisan sifat dalam pemuliaan tumbuhan dan hewan

Penerapan pewarisan sifat dalam pemuliaan tumbuhan dan hewan bertujuan untuk mendapatkan varietas baru yang lebih unggul.

Pernahkah kalian mendengar tentang bibit unggul? Apa yang kalian ketahui tentang bibit unggul? Adakah keuntungan ketika menggunakan bibit unggul? Bibit unggul adalah bibit tanaman atau hewan yang mempunyai sifat yang baik dari tanaman atau hewan jenis lainnya. Bibit unggul diciptakan untuk mengatasi masalah persediaan bahan pangan dalam bidang pertanian dan peternakan. Bibit unggul dapat diperoleh dengan cara hibridisasi. Apa yang dimaksud dengan hibridisasi? Hibridisasi adalah mengawinkan dua jenis hewan atau tumbuhan yang berbeda varietas dan masing-masing memiliki sifat-sifat unggul. Selain itu sifat unggul juga bisa didapat dengan cara mutasi gen.

Pewarisan sifat juga berperan penting dalam pemuliaan hewan, yaitu dalam rangka untuk menghasilkan hewan ternak berkualitas tinggi. Salah satu cara pemuliaan hewan adalah dengan inseminasi buatan. Inseminasi buatan memungkinkan peternak untuk menghasilkan lebih banyak keturunan dari masing-masing ternak jantan yang terpilih (unggul) dibandingkan dengan persilangan secara alami.

Beberapa sifat unggul pada tanaman memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

1. Waktu berbuah atau produksinya cepat.
2. Hasil produksinya banyak.
3. Rasa buahnya atau rasa hasil produksinya enak.
4. Tahan terhadap hama dan gulma serta penyakit
5. Tahan terhadap perubahan iklim dan kondisi tanah yang bervariasi.
6. Pohonnya pendek.

Sifat unggul pada hewan memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

1. Tahan terhadap penyakit.
2. Tahan terhadap perubahan iklim.
3. Hasil produksinya berkualitas tinggi.

Keuntungan mengembangbiakkan tanaman dan hewan dengan memperhatikan sifat unggul adalah sebagai berikut.

1. Dapat menghasilkan produk yang bermutu tinggi
Misalnya : Menghasilkan produk susu yang banyak, daging sapi yang berkualitas tinggi, menghasilkan beras yang enak, menghasilkan rambutan yang berbuah manis dan besar serta pohonnya rendah
2. Bisa menghemat biaya dan tenaga kerja
3. Dapat mempercepat produksi,
4. Tahan terhadap penyakit dan iklim.

Kalian dapat menggunakan Buku Siswa IPA kelas IX untuk menambah materi tentang bagaimana pewarisan sifat pada manusia, penerapan pewarisan dalam pemuliaan pada tumbuhan maupun hewan terutama pada halaman 141 sampai dengan 151.

2.2 Melengkapi bagan persilangan

Untuk menguji pemahaman, coba kalian lengkapi diagram penurunan sifat berikut :

Penurunan sifat pada manusia

a. Penurunan sifat buta warna pada manusia

P = Ibu buta warna × Ayah normal
 Genotif = ... × ...
 Gamet = ...
 F = ...

Bagaimanakah kemungkinan anak-anaknya? Adakah yang buta warna?

b. Penurunan sifat hemofilia pada manusia

P = Ibu pembawa sifat × Ayah hemofilia
 Genotif = ... × ...
 Gamet = ...
 F = ...

Bagaimanakah kemungkinan anak-anaknya? Adakah yang hemofilia?

c. Penurunan sifat golongan darah pada manusia

P = Ibu golongan darah A (heterozigot) × Ayah bergolongan darah AB
 Genotif = ... × ...
 Gamet = ...
 F = ...

Bagaimanakah kemungkinan golongan darah anak-anaknya?

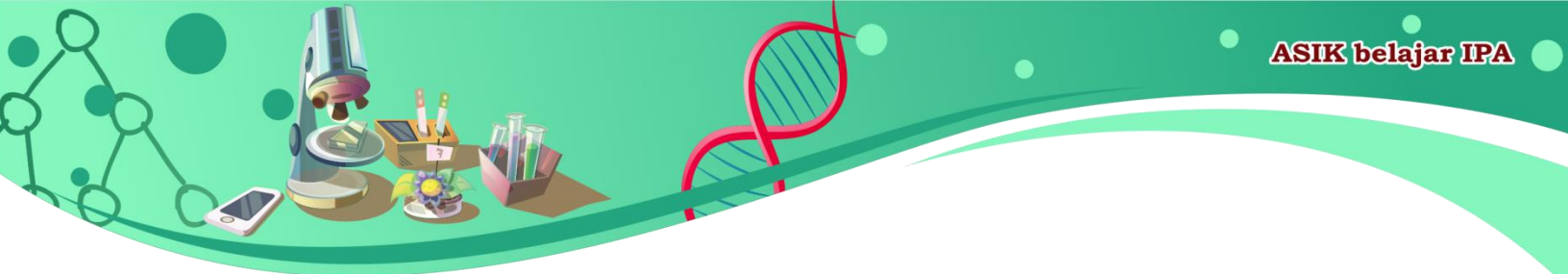
Penurunan sifat pada tumbuhan

Tanaman padi tahan penyakit berbulir sedikit (PPSS) disilangkan dengan tanaman padi tidak tahan penyakit berbulir banyak (ppss). Lengkapi bagan persilangan! Bagaimanakah perbandingan/ rasio genotif dan fenotif keturunannya F₂?

Bagan Persilangan

Parental (P) :

Fenotif	:	♂ ...	x	♀ ...
Genotif	:	...	x	...
Gamet	:



Keturunan 1 (F₁) :
 Genotif : ...
 Fenotif : ...

Parental 2 (P₂) :
 Genotif : ♂ ... x ♀ ...
 Fenotif : ... x ...
 Gamet : ...

F₂

♂ / ♀
...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...
...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...
...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...
...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...

Rasio genotif F₂ = ... : ... : ... : ... : ... : ... : ... : ... : ...

= ... : ... : ... : ... : ... : ... : ... : ... : ...

Rasio fenotif F₂ = ... : ... : ... : ... = ... : ... : ... : ...

Penurunan sifat pada hewan

Misalnya Sapi Madrasin adalah sapi hasil persilangan antara sapi Madura dengan sapi Limousin. Persilangan sapi ini diharapkan mampu memperbaiki sifat sapi dari induknya. Sapi Madura yang sudah beradaptasi dengan cuaca Madura yang panas tetapi memiliki pertumbuhan yang kurang bagus dan Sapi Limousin yang secara iklim tidak sesuai di Madura tetapi memiliki pertumbuhan badan yang bagus / cepat. Diharapkan hasil persilangannya (Sapi Madrasin) memiliki sifat yang tahan terhadap cuaca panas / tropis dan pertumbuhan badannya cepat



Lengkapi bagan persilangan beriku!

Sapi sudah beradaptasi tetapi memiliki pertumbuhan yang kurang bagus (AApp) disilangkan dengan sapi belum beradaptasi tetapi memiliki pertumbuhan yang bagus(aaPP). Bagaimanakah perbandingan/rasio genotif dan fenotif keturunannya F₂?

Bagan Persilangan

Parental (P) :

Fenotif : ♂ ... x ♀ ...
 Genotif : ... x ...
 Gamet : ...

Keturunan 1 (F₁) :

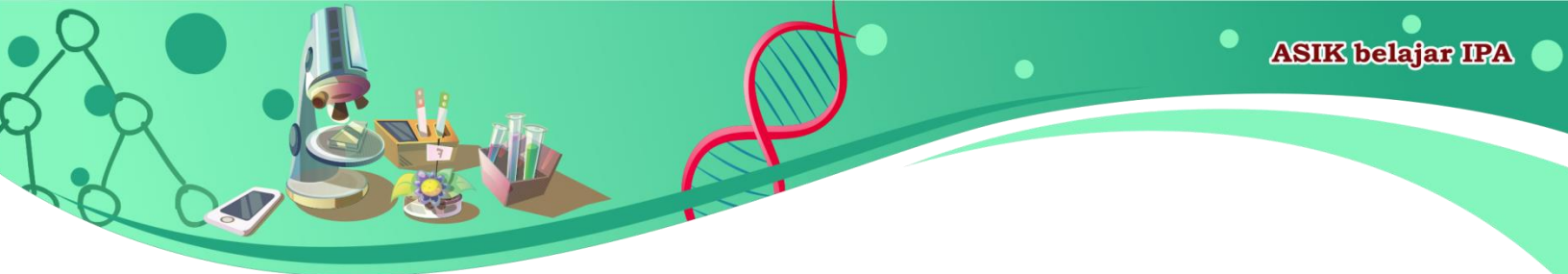
Genotif : ...
 Fenotif : ...

Parental 2 (P₂) :

Genotif : ♂ ... x ♀ ...
 Fenotif : ... x ...
 Gamet : ...

F₂

♂ / ♀
...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...
...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...
...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...
...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...	<u>Genotif</u> : ... <u>Fenotif</u> : ...



Rasio genotif F₂ = ... : ... : ... : ... : ... : ... : ... : ... : ... : ...
 = ... : ... : ... : ... : ... : ... : ... : ... : ... : ...
 Rasio fenotif F₂ = ... : ... : ... : ... = ... : ... : ... : ...

3. Latihan dan Pembahasan

Pilihlah jawaban yang tepat!

- Seorang wanita bergolongan darah B heterozigot menikah dengan pria bergolongan darah A heterozigot, maka kemungkinan golongan darah pada anak-anaknya adalah ...
 A. A, B dan O
 B. A, AB dan O
 C. A, B dan AB
 D. A, B, AB, dan O

Jawaban: C

Pembahasan

P = Ibu bergolongan darah AB × Ayah bergolongan darah A (heterozigot)

Genotif = I^A I^B × I^A I^O

Gamet = I^A, I^B I^A, I^O

F = ...

	I ^A	I ^O
I ^A	I ^A I ^A Golongan darah A	I ^A I ^O Golongan darah A
I ^B	I ^A I ^B Golongan darah AB	I ^B I ^O Golongan darah B

- Seorang wanita buta warna menikah dengan laki-laki normal, kemungkinan anak laki-laknya menderita buta warna adalah...
 A. 25%
 B. 50%
 C. 75%
 D. 100%

Jawaban: D

Pembahasan

P = Ibu buta warna × Ayah normal

Genotif = X^{cb} X^{cb} × X Y

Gamet = X^{cb}, X^{cb} X, Y

F

	X	Y
X ^{cb}	X ^{cb} X Wanita normal	X ^{cb} Y Laki-laki buta warna
X ^{cb}	X ^{cb} X Wanita normal	X ^{cb} Y Laki-laki buta warna

Jadi apabila lahir wanita akan normal, apabila lahir anak laki-laki akan buta warna

3. Bila perempuan normal (carrier hemofili) menikah dengan laki-laki normal maka kemungkinan...
- semua anak laki-laki normal
 - semua anak laki-laki hemofilia
 - semua anak perempuan normal
 - semua anak perempuan hemofilia

Jawaban: C

Pembahasan

P = Ibu normal (carrier) × Ayah normal
 Genotif = X^h X × X Y
 Gamet = X^h, X X, Y

F

	X	Y
X ^h	X ^h X Wanita normal	X ^h Y Laki-laki hemofilia
X	X X Wanita normal	X ^{cb} Y Laki-laki normal

Jadi kalau lahir wanita akan normal, kalau lahir anak laki-laki akan buta warna

4. Kelinci berambut putih dan halus lebih disukai daripada kelinci berambut cokelat dan kasar. Pada kelinci, sifat rambut cokelat (CC) dominan terhadap putih(cc) dan sifat kasar (KK) dominan terhadap halus(kk). Untuk mendapatkan keturunan yang semuanya berambut putih dan halus, genotipe induk kelinci yang harus dikawinkan adalah
- cckk >< cckk
 - CCKK >< cckk
 - CcKk >< CcKk
 - CCKK >< CCKK

Jawaban: A

Pembahasan

Untuk mendapatkan keturunan semuanya berambut putih dan halus, maka genotipenya cckk

Pada option A

P = cckk × cckk

Gamet = ck ck

F = cckk (putih halus)

Semua keturunannya putih halus

Pada option B

P = CCKK × cckk

Gamet = CK ck

F = CcKk (coklat kasar)

Semua keturunannya coklat kasar

Pada option C

P = CcKk × CcKk

Gamet = CK, Ck, cK, ck CK, Ck, cK, ck

F

♂ / ♀	CK	Ck	cK	ck
CK	CCKK Cokelat kasar	CCKk cokelat kasar	CcKK cokelat kasar	CcKk cokelat kasar
Ck	CCKk cokelat kasar	CCkk cokelat halus	CcKk cokelat kasar	Cckk cokelat halus
cK	CcKK cokelat kasar	CcKk cokelat kasar	ccKK putih kasar	ccKk putih kasar
ck	CcKk cokelat kasar	Cckk cokelat halus	ccKk putih kasar	cckk putih halus

Keturunannya ada coklat kasar, coklat halus, putih kasar, putih halus

Pada option D

P = CCKK × CCKK

Gamet = CK CK

F = CCKK (coklat kasar)

Semua keturunannya coklat kasar

5. Tanaman melati kuntum besar dengan aroma tidak harum (Kkhh) disilangkan dengan melati kuntum kecil dengan beraroma harum (bbAa). Jika diperoleh keturunan 32 tanaman, banyaknya tanaman melati yang berfenotipe kuntum besar dan beraroma harum adalah
- 12
 - 8
 - 6
 - 4



Jawaban: B

Pembahasan

P = kuntum besar tidak harum × kuntum kecil harum

Genotif = Kkhh × kkHh

Gamet = Kh, kh kH, kh

F

	kH	kh
Kh	KkHh kuntum besar harum	Kkhh kuntum besar tidak harum
kh	kkHh kuntum kecil harum	kkhh kuntum kecil tidak harum

Rasio fenotif = kuntum besar harum : kuntum besar tidak harum : kuntum kecil harum : kuntum kecil tidak harum = 1 : 1 : 1 : 1

Jumlah kuntum besar dan beraroma harum dari keturunan 32 yaitu = $\frac{1}{4} \times 32 = 8$

4. Kesimpulan

Sobat ASIK, kalian telah belajar tentang materi pewarisan sifat. Kalian tentu dapat membuat kesimpulan yang sudah kita pelajari. Yuk kita buat kesimpulan

- Pewarisan sifat pada manusia terjadi dari
- Pewarisan sifat melalui gen dalam pemuliaan tumbuhan dapat digunakan untuk
- Pewarisan sifat melalui gen dalam pemuliaan hewan dapat digunakan untuk

E. Penilaian

1. Pengetahuan

Pilihlah jawaban yang paling tepat!

- Seorang wanita bergolongan darah B heterozigot menikah dengan pria bergolongan darah O, kemungkinan golongan darah yang dimiliki anaknya adalah....
 - O saja
 - B saja
 - A dan B**
 - B dan O
- Seorang wanita normal menikah dengan laki-laki buta warna. Kemungkinan anak - anaknya adalah
 - wanita normal**, laki-laki normal
 - wanita buta warna, laki-laki normal
 - wanita normal, laki-laki buta warna
 - wanita buta warna, laki-laki buta warna
- Perhatikan gambar berikut!

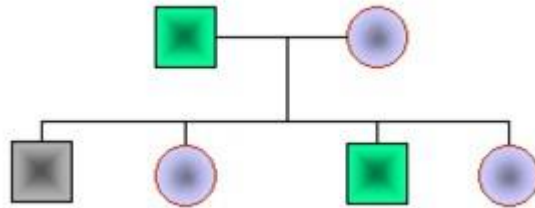


Kelainan pada anak tersebut bisa muncul dari...

- Ibu normal, ayah albino
- Ibu normal, ayah normal
- Ibu normal(pembawa sifat), ayah normal
- Ibu normal(pembawa sifat), ayah normal(pembawa sifat)**

4. Perhatikan diagram berikut!

Keterangan : bulat berwarna ungu menyimbolkan wanita normal (XX), kotak ungu laki-laki normal, kotak hijau laki-laki penderita hemofilia yang artinya bergenotipe X^hY .



Dari diagram keluarga penderita hemofilia di bawah ini dapat ditentukan bahwa genotipe orangtua adalah...

- A. XY dan X^{hX}
 - B. XY dan X^hX^h
 - C. XY dan XX
 - D. X^hY dan XX
5. Apabila ayah berambut lurus dan ibu memiliki rambut berombak, maka kemungkinan rambut anak-anaknya adalah...
- A. semua berambut lurus
 - B. semua rambut berombak
 - C. ada yang keriting, ada yang berambut lurus
 - D. ada yang berombak, ada yang berambut lurus
6. Perhatikan hasil persilangan dihibrid kelinci bermata merah-berambut hitam (PPXX) dengan kelinci bermata coklat berambut putih (ppxx) berikut!

Gamet	PX	Px	pX	px
PX	1	2	3	4
Px	5	6	7	8
pX	9	10	11	12
px	13	14	15	16

Kelinci bermata merah berambut putih terdapat di nomor...

- A. 2, 5, dan 15
- B. 6, 8, dan 14
- C. 7, 10, dan 13
- D. 11, 12, dan 15

7. Tanaman mangga berbatang tinggi dan berbuah manis (TtMM) disilangkan dengan tanaman mangga berbatang pendek dan berbuah asam (ttmm), maka persentase jumlah tanaman mangga berbatang pendek manis(ttMm) hasil persilangannya adalah
- A. 25%
 - B. 50%
 - C. 75%
 - D. 100%

8. Persilangan antara tanaman padi bulir besar, berumur panjang (BBPP) dengan tanaman padi bulir kecil berumur pendek/genjah (bbpp) adalah sebagai berikut:

P : BBPP >< bbpp

G : BP bp

F₁: BbPp

Jika F₁ disilangkan dengan tanaman padi yang bergenotip homozigot resesif (bbpp), berapa persentase hasil tanaman padi yang bulirnya besar berumur pendek ?

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

9. Perhatikan persilangan buah mangga berikut!

P : ♂ BbMm X ♀ BBMm
 besar masam besar masam

F₁

♂/♀	BM	Bm
BM	1	5
Bm	2	6
bM	3	7
bm	4	8

Apabila besar manis merupakan sifat unggul, maka untuk memperoleh keturunan F₂ sebaiknya disilangkan sesama individu nomer ...

- A. 1
- B. 3
- C. 6
- D. 8

10. Diketahui :

- Sapi I memiliki genotif DDpp (D = daging banyak, p = tidak tahan penyakit)
- Sapi II memiliki genotif ddPP (d = daging sedikit, P = tahan penyakit)

Apabila kedua sapi disilangkan, maka genotif dan fenotifnya adalah...

- A. DDpp, daging banyak, tidak tahan penyakit
- B. DdPp, daging banyak tahan penyakit
- C. ddPP, daging sedikit, tahan penyakit
- D. Ddpp, daging banyak, tahan penyakit

2. Keterampilan

Carilah artikel dari berbagai sumber terkait tentang tanaman atau hewan hasil pemuliaan (Pilihlah satu)!

Bacalah artikel dengan cermat dan teliti!

1. Tulislah informasi yang kalian peroleh setelah membaca artikel
2. Analisislah sifat-sifat unggul pada tumbuhan atau hewan ada artikel tersebut!
3. Apa tujuan pemuliaan?
4. Buatlah kesimpulan tentang bibit unggul dan penggunaannya di Indonesia!

Rubrik Penilaian

No	Indikator	Rubrik
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik	20 = tugas dilaksanakan 10 = tugas tidak dilaksanakan
2	Mengirim tugas tepat waktu	20 = tugas dikirim tepat waktu 10 = Tugas dikirim terlambat
3	Kesesuaian tugas	20 = sesuai 10 = kurang sesuai
4	Keaslian	20 = asli buatan sendiri 10 = menjiplak temannya
5	Keindahan	20 = rapi dan menarik 10 = tidak rapi atau tidak menarik

F. DAFTAR PUSTAKA

Siti Zubaidah.2018. Buku Siswa ILMU PENGETAHUAN ALAM. Jakarta. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Siti Zubaidah.2018. Buku Guru ILMU PENGETAHUAN ALAM. Jakarta. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Arief Husein Maulani. 2019. Unit Pembelajaran Pewarisan Sifat Melalui Peningkatan Kompetensi Pembelajaran (PKP) Berbasis Zonasi. Jakarta. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

<https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Pewarisan-Sifat-2016/menu6.htm>