

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP SIMULASI MENGAJAR GURU PENGGERAK)

Nama Pembuat : Rani A.L Banjarnahor,S.Si
Nama Sekolah/Instansi : SMAS Kristen BASIC
Surel Pembuat : 201699506741@guruku.id, raralinduat@gmail.com
Jenjang/ Kelas : XII SMA
Topik RPP : Prinsip pewarisan sifat makhluk hidup berdasarkan hukum Mendel
Alokasi waktu : 10 Menit

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 3. Pengetahuan:

Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 Keterampilan:

Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Menerapkan prinsip pewarisan sifat makhluk hidup berdasarkan hukum Mendel	Menganalisis perbedaan rasio fenotipe hasil penyilangan dari peristiwa penyimpangan semu hukum Mendel akibat interaksi antar alel
	Menganalisis perbedaan rasio fenotipe hasil penyilangan dari peristiwa penyimpangan semu hukum Mendel akibat interaksi genetik (atavisme, epistasis, hipostasis, polimeri, kriptomeri, komplementer)

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan pola pewarisan sifat menurut Mendel.
2. Peserta didik mampu menyimpulkan tentang persilangan menurut pola Mendel dan penyimpangan semu hukum Mendel

D. Pendekatan, Model, Metode Pembelajaran:

- a) Pendekatan: Saintifik.
- b) Model : Discovery learning (Penemuan)
- c) Metode : Diskusi, Presentasi, Kuis

E. Kegiatan Pembelajaran

Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Guru memberikan salam, mengajak peserta didik untuk berdoa• Guru mengecek kehadiran peserta didik• Guru menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan & manfaat) dengan mempelajari materi : Hukum Mendel• Guru menyampaikan bentuk penilaian yang
-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	akan diberikan saat pembelajaran dan setelah pembelajaran
kegiatan inti Kegiatan Literasi	Guru menjelaskan materi kemudian Peserta didik diberi motivasi dan panduan untuk menyimak, melihat, mengamati, membaca dan menuliskannya kembali. Mereka diberi tayangan terkait materi Konsep Hukum Mendel
Critical Thinking	Guru memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin hal yang belum dipahami, dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik. Pertanyaan ini harus tetap berkaitan dengan materi Konsep Hukum Mendel
Collaboration	Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok (berisi 4-5 peserta didik) untuk mendiskusikan, mengumpulkan informasi, mempresentasikan ulang, dan saling bertukar informasi mengenai Konsep Hukum Mendel
Communication	Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait Hukum Mendel
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik melaksanakan refleksi kegiatan belajar hukum mendel yang telah dilakukan (Creativity) • Guru membagikan lembar penilaian yang sudah disiapkan kemudian siswa mengerjakannya • Guru menyampaikan materi hukum mendel pada pertemuan berikutnya dan berdoa • Guru menutup pertemuan dengan salam

F. Sumber Belajar

- Buku teks Biologi SMA/MA kelas XII, Penyusun Irnaningtyas. Penerbit Erlangga, Jakarta. Program peminatan kelompok Matematika dan Ilmu-ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Bab 5.
- Internet Link Yuotube, dan lingkungan,
- Media : PPT, video tentang Penyimpangan semu hukum mendel

G. Penilaian Hasil Pembelajaran

- Sikap : Observasi saat proses pembelajaran
- Penilaian Pengetahuan berupa tes tertulis pilihan ganda & tertulis uraian, observasi terhadap diskusi tanya jawab
- Penilaian Keterampilan berupa penilaian portofolio

H. LAMPIRAN

- Materi pembelajaran tentang Hukum Mendel 1 dan 2 (Lampiran 1)
- Alat penilaian berupa soal uraian sejumlah 5 soal (lampiran 2)
- Kunci jawaban dan kriteria penilaian (lampiran 3)

Lampiran 1

Istilah Penting pada Pewarisan Sifat

Dalam mempelajari pewarisan sifat, terdapat istilah-istilah penting yang akan sering disebut dalam pembahasan. Contoh istilah yang sering digunakan adalah dominan, resesif, hibrid, dan lain sebagainya. Daftar istilah pada pewarisan sifat secara lengkapnya dapat dipelajari di bawah.

Istilah-istilah pada Pewarisan Sifat

1. Dominan: sifat induk yang menutupi sifat yang lain
2. Resesif: sifat yang tidak muncul atau ditutupi oleh sifat dominan
3. Hibrid: hasil persilangan antara dua individu yang berbeda sifat
4. Parental (P): induk yang akan dilakukan proses persilangan
5. Filial (F): keturunan/ individu hasil persilangan
6. Intermediet: sifat campuran antara kedua induk yang muncul pada keturunan
7. Genotipe: susunan gen yang menentukan sifat-sifat pada individu (dituliskan dalam simbol huruf berpasangan).
Contoh: BB untuk besar dan bb untuk kecil
8. Fenotipe sifat yang tampak dari luar.
Contoh : warna merah, rambut lurus
9. Homozigot: pasangan gen dengan alel yang sama (misal: dominan → MM atau resesif → mm)
10. Heterozigot: pasangan gen dengan alel tidak sama (Aa, Bb, Kk, dan sebagainya)

PRINSIP HUKUM MENDEL 1 DAN 2

a. Hukum Mendel I

Hukum Mendel I dikenal juga dengan Hukum Segregasi menyatakan: 'pada pembentukan gamet kedua gen yang merupakan pasangan akan dipisahkan dalam dua sel anak'. Hukum ini berlaku untuk persilangan monohibrid (persilangan dengan satu sifat beda).

Secara garis besar, hukum ini mencakup tiga pokok:

- a. Gen memiliki bentuk-bentuk alternatif yang mengatur variasi pada karakter turunannya. Ini adalah konsep mengenai dua macam alel; alel resesif (tidak selalu nampak dari luar, dinyatakan dengan huruf kecil, misalnya w dalam gambar di sebelah), dan alel dominan (nampak dari luar, dinyatakan dengan huruf besar, misalnya R).
- b. Setiap individu membawa sepasang gen, satu dari tetua jantan (misalnya ww dalam gambar di sebelah) dan satu dari tetua betina (misalnya RR dalam gambar di bawah ini).
- c. Jika sepasang gen ini merupakan dua alel yang berbeda, alel dominan akan selalu terekspresikan (nampak secara visual dari luar). Alel resesif yang tidak selalu terekspresikan, tetap akan diwariskan pada gamet yang dibentuk pada turunannya

b. Hukum Mendel II

Hukum Mendel 2 dikenal juga sebagai Hukum Asortasi atau Hukum Berpasangan Secara Bebas. Menurut hukum ini, setiap gen/sifat dapat berpasangan secara bebas dengan gen/sifat lain. Meskipun demikian, gen untuk satu sifat tidak berpengaruh pada gen untuk sifat yang lain yang bukan termasuk alelnya.

Hukum Mendel 2 ini dapat dijelaskan melalui persilangan dihibrida, yaitu persilangan dengan dua sifat beda, dengan dua alel berbeda. Misalnya, bentuk biji (bulat+keriput) dan warna biji (kuning+hijau). Pada persilangan antara tanaman biji bulat warna kuning dengan biji keriput warna hijau diperoleh keturunan biji bulat warna kuning. Karena setiap gen dapat berpasangan secara bebas maka hasil persilangan antara F1 diperoleh tanaman bulat kuning, keriput kuning, bulat hijau dan keriput hijau.

Hukum Mendel 2 ini hanya berlaku untuk gen yang letaknya berjauhan. Jika kedua gen itu letaknya berdekatan hukum ini tidak berlaku. Hukum Mendel 2 ini juga tidak berlaku untuk persilangan monohibrid. Perhatikan analisis papan catur di bawah ini tentang persilangan buncis dengan dua sifat beda (dihibrida). Buncis biji bulat warna kuning disilangkan dengan biji keriput warna hijau. Keturunan pertama semuanya berbiji bulat warna kuning. Artinya, sifat bulat dominan terhadap sifat keriput dan kuning dominan terhadap warna hijau. Persilangan antar F1 menghasilkan keturunan kedua (F2) sebagai berikut: 315 tanaman bulat kuning, 101 tanaman keriput kuning, 108 tanaman bulat hijau dan 32 keriput hijau. Jika diperhatikan, perbandingan antara tanaman bulat kuning : keriput kuning : bulat hijau : keriput hijau adalah mendekati 9:3:3:1.

P : BBKK (bulat, kuning) X bbkk (keriput, hijau)
F1 : BbKk (bulat, kuning)
F1XF1 : BbKk (bulat, kuning) X BbKk (bulat, kuning)
Gamet : BK, Bk, bK, bk BK, Bk, bK, bk

Gamet-gamet ini dapat berpasangan secara bebas (Hukum Mendel 2) sehingga F2 dapat digambarkan sebagai berikut:

Gamet	BK	Bk	bK	bk
BK	BBKK 1	BBKk 2	BbKK 3	BbKk 4
Bk	BBKk 5	BBkk 6	BbKk 7	Bbkk 8
bK	BbKK 9	BbKk 10	bbKK 11	bbKk 12
bk	BbKk 13	Bbkk 14	bbKk 15	bbkk 16

Keterangan:
 bulat kuning 1,2,3,4,5,7,9,10,13
 keriput kuning 11,12,15
 bulat hijau 6,8,14
 keriput hijau 16

Tanaman bulat kuning jumlah 9.
 Tanaman bulat hijau jumlah 3.
 Tanaman keriput kuning jumlah 3.
 Tanaman keriput hijau pada jumlah 1.

Jadi, perbandingan homozigot terdapat pada kotak nomor 1,6,11 dan 16 sedangkan lainnya heterozigot.

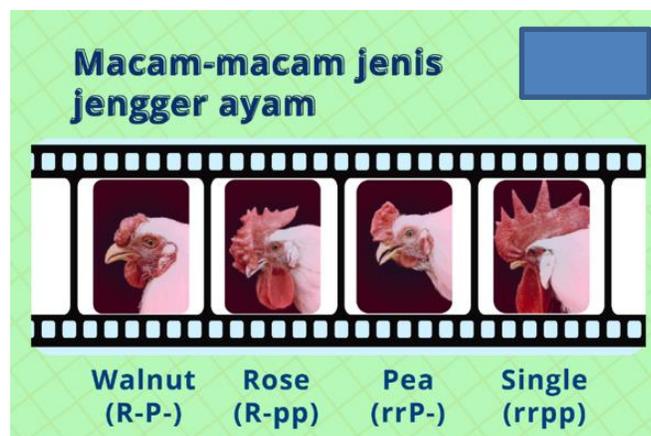
Bastar konstan atau individu baru terdapat pada kotak nomor 6 dan 11. Bastar konstan adalah keturunan homozigot yang memiliki sifat baru (berbeda dengan kedua induknya), sehingga dalam persilangan antar sesamanya tidak memisah, konstan.

Penyimpangan semu HUKUM MENDELL

1. Atavisme

Penyimpangan semu Hukum Mendel yang pertama adalah atavisme. Atavisme adalah **interaksi antar gen yang menghasilkan filia atau keturunan dengan fenotip yang berbeda dari induknya**. Contoh atavisme dapat kamu temukan pada kasus jengger ayam.

Perhatikan contoh persilangan kasus atavisme di bawah ini:



Contoh soal

$P1 = RrPp \times rrPP$
 (rose) (pea)
 $G1 = Rp \rightarrow rP$
 $F1 = RrPp$ (walnut)

- Interaksi antara gen R dengan P menimbulkan karakter baru yang berbeda dengan karakter induknya.
 - Jika keturunan pertama (F1) disilangkan:

$P2 = RrPp \times RrPp$
 (walnut) (walnut)
 $G2 = RP, Rp, rP, rp$

Tabel	RP	Rp	rP	rp
RP	RRPP	RRPp	RrPP	RrPp
Rp	RRPp	RRpp	RrPp	Rrpp
rP	RrPP	RrPp	rrPP	rrPp
rp	RrPp	Rrpp	rrPp	rrpp

- Berdasarkan tabel di atas, diperoleh F2 adalah walnut (R-P-), rose (R-pp), pea (rrP-), dan single (rrpp).
 - Ratio Fenotip = walnut : rose : pea : single
 $9 : 3 : 3 : 1$

2. Kriptomeri

Kriptomeri adalah peristiwa **tersembunyinya gen dominan jika tidak berpasangan dengan gen dominan lainnya**. Jadi, jika gen dominan tersebut berdiri sendiri, maka sifatnya akan tersembunyi (kriptos). Contoh kasus kriptomeri terdapat pada persilangan bunga *Linaria maroccana*. Bunga *Linaria maroccana* memiliki 4 gen, yaitu:

A = terbentuk pigmen antosianin

a = tidak terbentuk pigmen antosianin

B = protoplasma basa

b = protoplasma asam

Misalkan, akan dilakukan persilangan pada bunga *Linaria maroccana* berwarna merah dengan bunga *Linaria maroccana* berwarna putih sebagai berikut:

$P1 = AAbb \times aaBB$
 (merah) (putih)
 $G1 = Ab \rightarrow aB$
 $F1 = AaBb$ (ungu)

- Diperoleh keturunan pertamanya (F1) adalah bunga berwarna ungu.
 - Jika keturunan pertama (F1) disilangkan:

$P2 = AaBb \times AaBb$
 (ungu) (ungu)
 $G2 = AB, Ab, aB, ab$

Tabel	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

- Berdasarkan tabel diatas, diperoleh F2 adalah merah (A-bb), ungu (A-B-), dan putih (aaB-) dan (aabb).
 - Ratio fenotip = merah : ungu : putih
 $3 : 9 : 4$

3. Komplementer

Penyimpangan semu Hukum Mendel yang terakhir adalah komplementer. Komplementer adalah **interaksi antar gen dominan dengan sifat yang berbeda yang saling melengkapi, sehingga memunculkan fenotip tertentu**. Apabila salah satu gen tidak muncul, maka sifat yang dimaksud *pun* tidak akan muncul. Contoh komplementer dapat ditemukan pada kasus persilangan bunga *Lathyrus odoratus* yang terdiri dari gen:

C = membentuk pigmen warna

c = tidak membentuk pigmen warna

P = membentuk enzim pengaktif

p = tidak membentuk enzim pengaktif

Misalkan, dilakukan persilangan antara bunga *Lathyrus odoratus* berwarna putih dengan bunga *Lathyrus odoratus* berwarna putih pula. Maka, akan diperoleh keturunan dan rasio fenotip sebagai berikut:



P1 = CCpp (putih) X ccPP (putih)

G1 = Cp -----> cP

F1 = CcPp (ungu)

- Sifat C dominan terhadap c dan P dominan terhadap p. Dapat dilihat pada F1 bahwa kedua gen dominan, yaitu C dan P yang memiliki sifat yang berbeda. Keduanya akan saling melengkapi dan membentuk individu baru yaitu bunga berwarna ungu. Apabila hanya terdapat gen C tanpa gen P atau sebaliknya, maka akan tetap menghasilkan keturunan dengan sifat putih.

P2 = CcPp (ungu) X CcPp (ungu)

G2 = CP CP
Cp Cp
cP cP
cp cp

Tabel	CP	Cp	cP	cp
CP	CCPP	CCPp	CcPP	CcPp
Cp	CCPp	CCpp	CcPp	Ccpp
cP	CcPP	CcPp	ccPP	ccPp
cp	CcPp	Ccpp	ccPp	ccpp

- Berdasarkan tabel di atas, diperoleh F2 adalah bunga berwarna ungu dengan pigmen warna dan enzim pengaktif (C-P-), bunga berwarna putih dengan pigmen warna dan tanpa enzim pengaktif (C-pp), bunga berwarna putih tanpa pigmen warna dan ada enzim pengaktif (ccP-), dan bunga berwarna putih tanpa pigmen warna dan enzim pengaktif (ccpp)

- Ratio fenotip = ungu : putih
9 : 7



Lampiran 2 Instrumen Penilaian

1. Pak Budi menyilangkan galur murni kacang kapri berbiji bulat warna kuning (BBKK) dan biji keriput warna hijau (bbkk). Persilangan dilakukan sampai mendapat keturunan F2 menghasilkan biji sejumlah 3.200 buah. Secara berurutan, jumlah biji bulat warna kuning dan biji keriput warna hijau adalah. . .
2. Pada penyilangan bunga *Linaria maroccana* bunga merah (Aabb) dengan bunga putih (aaBB) menghasilkan bunga ungu (AaBb). Apabila F1 disilangkan dengan bungan merah (Aabb), berapakah rasio fenotip F2nya antara ungu : putih : merah.
3. Apabila bunga *Mirabilis jalapa* merah muda (Mm) disilangkan dengan putih (mm) akan menghasilkan keturunan
4. Ayam jantan berpial rose (RRpp) disilangkan dengan ayam betina berpial pea (rrPP), F 1 disilangkan dengan sesamanya. Perbandingan fenotip F2-nya adalah....
5. Suatu persilangan dimana suatu sifat hanya akan muncul apabila ada gen lain yang mendukungnya dan menghasilkan perbandingan fenotip F2 = 9 : 7 adalah....

Lampiran 3

Kunci Jawaban dan Kriteria Penilaian

1. Dari soal diketahui bahwa:

P1 : BBKK >< bbkk
 (bulat, kuning) (keriput, hijau)
 G : BK bk
 F1 : BbKk (bulat, kuning)
 P2 : BbKk >< BbKk
 G : BK, Bk, bK, bk BK, Bk, bK, bk
 F2 : 3.200 buah

Gamet	BK	Bk	bK	bk
BK	BBKK	BBKk	BbKK	BbKk
Bk	BBKk	BBkk	BbKk	Bbkk
bK	BbKK	BbKk	bbKk	bbKk
bk	BbKk	Bbkk	Bbkk	bbkk

Keterangan :

- BB : bulat - KK : kuning
- Bb : bulat - Kk : kuning
- Bb : keriput - kk : hijau

F2 = bulat kuning : bulat hijau : keriput kuning : keriput hijau

9 : 3 : 3 : 1
 1.800 : 600 : 600 : 200

Jadi, jumlah biji bulat warna kuning dan biji keriput warna hijau adalah 1.800 dan 200. (skor 20)

2. Dari soal diketahui bahwa :

P1 = Aabb(merah) >< aaBB(putih)
 G = Ab aB
 F1 = AaBb (ungu)
 P2 = AbBb(ungu) >< Aabb(merah)
 G = AB,Ab,aB,ab Ab,ab

Gamet	AB	Ab	aB	Ab
Ab	AABb (ungu)	AAbb (merah)	AaBb (ungu)	Aabb (merah)
ab	AaBb (ungu)	Aabb (merah)	aaBb (putih)	aabb (putih)

F2 = ungu : putih : merah
3 2 3 (skor 20)

3. Dari soal diketahui bahwa :

P1 = Mm << mm

G = M m
M

F1 = Mm dan mm
(merah) (putih) (skor 20)

4. Dari soal diketahui bahwa:

P1 : RRpp << rrPP
(ros) (Pea)

G : Rp rP

F1 : RrPp (100% Walnut)

P2 : RrPp << RrPp

G : RP, Rp, rP, rp RP, Rp, rP, rp

F2 : walnut : Pea : Ros : single
9 : 3 : 3 : 1 (skor 20)

5. KOMPLEMENTER (skor 20)