**LKM 1-02a : Observasi dan Kolaborasi**

**Menggunakan strategi *scaffolding* melalui tahap *Guided Discovery***

**PERSILANGAN MONOHIBRID**

1. **Latar Belakang**

Persilangan monohibrid terjadi pada perkawinan dengan satu sifat beda. Dalam hal ini berlaku hukum Mendel I (hukum segregasi), yang menyebutkan bahwa kedua gen alelik yang mengatur pemunculan suatu sifat akan dipisahkan (disegregasi) satu sama lain dan dimasukkan ke dalam masing-masing gamet yang terbentuk. Generasi F1 hasil perkawinan monohibrid berupa individu-individu yang fenotipenya sama, sedang pada generasi F2 akan terlihat adanya nisbah fenotipe 3 : 1. Adakalanya nisbah fenotipe mendelian untuk persilangan monohibrid ini mengalami penyimpangan semu akibat adanya beberapa peristiwa, misalnya semi dominansi, kodominansi, dan gen letal. Selain itu, nisbah tersebut sebenarnya hanya merupakan nisbah teoretis yang tidak selalu terpenuhi pada hasil perkawinan yang sesungguhnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian menggunakan metode statistika terhadap besarnya penyimpangan nisbah Mendelian. Uji yang lazim dilakukan adalah uji X2 atau sering disebut juga uji *Chi-square*.

**II. Tujuan**

1. Melakukan latihan persilangan monohibrid menggunakan kancing genetika.

2. Mengamati nisbah segregasi fenotipe dalam persilangan monohibrid.

3. Membuat diagram persilangan monohibrid.

3. Melakukan latihan penggunaan uji X2.

**III. Bahan dan Alat**

1. Kancing genetika diumpamakan sebagai gamet (merah = R, dan putih = r),.

2. Kantong sebaiknya dari kain supaya tidak mudah robek, dan isinya tidak dapat terlihat dari luar.

**IV. Prosedur**

Masukkan masing-masing kantong dengan 6 kancing merah (M) = bunga warna merah dan 6 kancing putih (m) = bunga warna putih.

Ambil masing-masing 1 kancing

6 kancing merah + 6 kancing putih

6 kancing merah + 6 kancing putih

X

Pertemuan dari kancing di kedua belah tangan anda itu merupakan zigot. Ada tiga kemungkinan yang anda hadapi, yaitu :

* + - * Mendapatkan dua kancing merah, yang berarti bahwa zigotnya mempunyai Genotip RR, dan fenotipnya merah.
      * Mendapatkan satu kancing merah dan satu kancing putih, berarti bahwa zigotnya heterozigotik Rr, dan fenotipnya merah.
      * Mendapatkan dua kancing putih, yang berarti bahwa zigotnya homozigot resesif rr, dan fenotipnya putih.

F1

∑

Ulangi percobaan itu sampai 4 kali dengan mengocok kantong tersebut terlebih dahulu setiap kali sebelum mengambil kancing, supaya kancing-kancing yang berada di dalam kantong itu bercampur.

Ujilah hasil perhitungan dengan uji X2 (Chi – Square)

**V. Hasil Pengamatan**

Buatlah tabel dari hasil percobaan anda selama empat kali, sbb :

Tabel 1. Hasil Perorangan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pengambilan ke | RR (Merah) | Rr (Merah) | rr (Putih) |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| dst |  |  |  |
| Jumlah | ……… | …….. | ……… |

Setelah selesai dengan empat kali percobaan, maka masing-masing praktikan mengumpulkan hasilnya percobaannya, sehingga diperoleh hasil kelompok, sbb :

Tabel 2. Hasil Kelompok

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. urut praktikan | RR (Merah) | Rr (Merah) | rr (Putih) |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| Dst |  |  |  |
| Jumlah | ……… | …….. | ……… |

Lakukan pengujian X2  terhadap hasil perorangan maupun hasil kelompok. Bagaimana kesimpulan anda mengenai kedua macam hasil itu, dapatkah dinyatakan baik ataukah jelek?

Cantumkan hasil pengamatan pada tabel uji X2 (Chi – Square)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kelas Fenotipe** | **O (Hasil)** | **E (Harapan)** | **[(O-E)]2**  **E** |
| RR |  |  |  |
| Rr |  |  |  |
| rr |  |  |  |
| Total |  |  | Xh2 |

1. **Diskusi**
2. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok! Apakah perbandingan merah dan putih yang dihasilkan sesuai dengan prinsip Mendel?
3. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok!

Bagaimana anda menjelaskan fenomena tersebut?

1. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok!

Bagaimana fenotip dan ratio fenotip, jika terjadi dominansi penuh?

1. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok!

Bagaimana fenotip dan ratio fenotip, jika terjadi dominansi tidak penuh?

1. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok! Bagaimana hasil uji Chi-Kuadrat dari percobaan (dominansi penuh) yang Anda lakukan?
2. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok! Bagaimana hasil uji Chi-Kuadrat dari percobaan (dominansi tidak penuh) yang Anda lakukan?
3. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok!

Untuk apa penggunaan uji Chi-Kuadrat?

1. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok!

Buatlah bagan persilangan dari kegiatan yang telah Anda lakukan dan jelaskan!

1. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok!

Prinsip (hukum) Mendel mana yang dapat menjelaskan hasil persilangan ini?

Kaitkan dengan kajian literatur!

1. **Kesimpulan**

**LKM 1-02b : Observasi dan Kolaborasi**

**Menggunakan strategi *scaffolding* melalui tahap *Guided Discovery***

**PERSILANGAN DIHIBRID**

1. **Latar Belakang**

Persilangan dihibrid terjadi pada perkawinan dengan dua sifat beda. Dalam hal ini berlaku hukum Mendel II (hukum pemilihan bebas), yang menyebutkan bahwa segregasi gen pada suatu lokus tidak bergantung kepada segregasi gen pada lokus yang lain sehingga gen-gen akan bertemu dengan bebas pada gamet-gamet yang terbentuk. Sebagai contoh, individu dihibrid dengan genotipe *AaBb* dapat membentuk gamet *AB*, *Ab*, *aB*, dan *ab* dengan peluang sama besar. Seperti halnya pada persilangan monohibrid, generasi F1 hasil perkawinan dihibrid berupa individu-individu yang fenotipenya sama, tetapi pada generasi F2 akan terlihat adanya nisbah fenotipe 9 : 3 : 3 : 1. Adakalanya nisbah fenotipe mendelian untuk Persilangan dihibrid ini mengalami penyimpangan semu akibat adanya berbagai macam peristiwa epistasis. Selain itu, seperti halnya pada Persilangan monohibrid, nisbah tersebut sebenarnya hanya merupakan nisbah teoretis yang tidak selalu terpenuhi pada hasil perkawinan yang sesungguhnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji X2 terhadap besarnya penyimpangan nisbah mendelian yang terjadi.

**II. Tujuan**

1. Melakukan latihan persilangan dihibrid menggunakan kancing genetika.

2. Mengamati nisbah segregasi fenotipe dalam Persilangan dihibrid.

3. Membuat diagram persilangan dihibrid.

4. Melakukan latihan penggunaan uji X2.

**III. Bahan dan Alat**

1. Kancing genetika diumpamakan sebagai gamet (Merah-Hijau (RB) = Bunga merah, Buah bulat; Merah-Hitam (Rb) = Bunga merah, Buah Oval; Putih-Hijau (rB) = Bunga Putih, Buah bulat; Putih-Hitam (rb) = Bunga putih, Buah Oval.

2. Kantong sebaiknya dari kain supaya tidak mudah robek, dan isinya tidak dapat terlihat dari luar.

**IV. Prosedur**

Masukkan masing-masing kantong dengan 4 kancing Merah-Hijau (RB) = Bunga merah, Buah bulat; 4 kancing Merah-Hitam (Rb) = Bunga merah, Buah Oval; 4 kancing Putih-Hijau (rB) = Bunga Putih, Buah bulat; 4 kancing Putih-Hitam (rb) = Bunga putih, Buah Oval.

Ambil masing-masing 1 kancing

4 kancing RB + 4 kancing Rb + 4 kancing rB + 4 kancing rb

4 kancing RB + 4 kancing Rb + 4 kancing rB + 4 kancing rb

X

Pertemuan dari kancing di kedua belah tangan anda itu merupakan zigot. Ada sembilan kombinasi yang akan anda peroleh:

* + - * Mendapatkan satu kancing warna merah hijau dan satu kancing warna merah hijau, yang berarti bahwa zigotnya mempunyai genotip RRBB, dan fenotipnya bunga merah buah bulat.
      * Mendapatkan satu kancing warna merah hijau dan satu kancing warna merah hitam, yang berarti bahwa zigotnya mempunyai genotip RRBb, dan fenotipnya bunga merah buah bulat.
      * Mendapatkan satu kancing warna merah hitam dan satu kancing warna merah hitam, yang berarti bahwa zigotnya mempunyai genotip RRbb, dan fenotipnya bunga merah buah oval.
      * Mendapatkan satu kancing warna merah hijau dan satu kancing warna putih hijau, yang berarti bahwa zigotnya mempunyai genotip RrBB, dan fenotipnya bunga merah buah bulat.
      * Mendapatkan satu kancing warna merah hijau dan satu kancing warna putih hitam, yang berarti bahwa zigotnya mempunyai genotip RrBb, dan fenotipnya bunga merah buah bulat.
      * Mendapatkan satu kancing warna merah hitam dan satu kancing warna putih hitam, yang berarti bahwa zigotnya mempunyai genotip Rrbb, dan fenotipnya bunga merah buah oval.
      * Mendapatkan satu kancing warna putih hijau dan satu kancing warna putih hijau, yang berarti bahwa zigotnya mempunyai genotip rrBB, dan fenotipnya bunga putih buah bulat.
      * Mendapatkan satu kancing warna putih hijau dan satu kancing warna putih hitam, yang berarti bahwa zigotnya mempunyai genotip rrBb, dan fenotipnya bunga putih buah bulat.
      * Mendapatkan satu kancing warna putih hitam dan satu kancing warna putih hitam, yang berarti bahwa zigotnya mempunyai genotip rrbb, dan fenotipnya bunga putih buah oval.

Kesembilan kombinasi ini, dapat diperkecil menjadi empat kombinasi, berdasarkan genotip dan fenotip, sebagai berikut:

* R-B- : Bunga berwarna merah dan buah berbentuk bulat.
* R-bb : Bunga berwarna merah dan buah berbentuk oval.
* rrB- : Bunga berwarna putih dan buah berbentuk bulat.
* Rrbb : Bunga berwarna putih dan buah berbentuk oval

F1

∑

Ulangi percobaan itu sampai enam kali dengan mengocok kantong tersebut terlebih dahulu setiap kali sebelum mengambil kancing, supaya kancing-kancing yang berada di dalam kantong itu bercampur.

**V. Hasil Pengamatan**

Buatlah tabel dari hasil percobaan enam kali itu, sbb :

Tabel 3. Hasil Perorangan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Pengambilan  Ke | R-B-  Merah Bulat | R-bb  Merah Oval | rrB-  Putih Bulat | rrbb  Putih Oval |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| Dst |  |  |  |  |
| Jumlah |  |  |  |  |

Keterangan : Tanda ( - ) pada Genotip dapat ditempati oleh huruf besar atau huruf kecil

Setelah selesai dengan enam kali percobaan, maka masing-masing praktikan mengumpulkan hasilnya percobaannya, sehingga diperoleh hasil kelompok, sbb :

Tabel 6. Hasil Kelompok

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R-B-  Merah Bulat | R-bb  Merah Oval | rrB-  Putih Bulat | rrbb  Putih Oval |
| ….. | …… | …… | …… |

Lakukan pengujian X2  terhadap hasil perorangan maupun hasil kelompok. Bagaimana kesimpulan anda mengenai kedua macam hasil itu, dapatkah dinyatakan baik ataukah jelek?

Cantumkan hasil pengamatan pada tabel uji X2 (Chi – Square)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kelas Fenotipe** | **O (Hasil)** | **E (Harapan)** | **[(O-E)]2**  **E** |
| R-B- |  |  |  |
| R-bb |  |  |  |
| rrB- |  |  |  |
| rrbb |  |  |  |
| Total |  |  | Xh2 |

1. **Diskusi**
2. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok!

Apakah perbandingan warna kancing yang diperoleh sesuai dengan prinsip Mendel?

1. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok!

Bagaimana anda menjelaskan fenomena tersebut?

1. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok!

Bagaimana fenotip dan ratio fenotip, jika terjadi dominansi penuh?

1. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok!

Bagaimana fenotip dan ratio fenotip, jika terjadi dominansi tidak penuh?

1. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok! Bagaimana hasil uji Chi-Kuadrat dari percobaan (dominansi penuh) yang Anda lakukan?
2. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok! Bagaimana hasil uji Chi-Kuadrat dari percobaan (dominansi tidak penuh) yang Anda lakukan?
3. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok!

Untuk apa penggunaan uji Chi-Kuadrat?

1. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok untuk membuat bagan persilangan dari kegiatan yang telah Anda lakukan dan jelaskan!
2. Diskusikan dengan temanmu dalam kelompok!

Prinsip (hukum) Mendel mana yang dapat menjelaskan hasil persilangan ini?

Kaitkan dengan kajian literatur!

1. **Kesimpulan**

Bentuk Laporan

Sebaiknya semua laporan mempunyai bentuk yang lebih kurang sama, yaitu dengan susunan sbb :

1. PENDAHULUAN, uraian singkat mengenai problema secara umum, tujuan utama kegiatan proyek dan Hipotesis yang akan diuji
2. Kajian Teori, berisi uraian teori yang berkaitan dengan permasalahan
3. ALAT/BAHAN DAN CARA KERJA, apa yang akan dilakukan dalam percobaan kegiatan proyek
4. HASIL DAN PEMBAHASAN, apa yang telah didapatkan dalam kegiatan proyek, termasuk analisis dan evaluasi, dari data hasil pengamatan, selanjutnya dilakukan pembahasan atas hasil yang diperoleh.
5. KESIMPULAN, ringkasan mengenai yang telah dilakukan dan hasilnya.
6. DAFTAR PUSTAKA, literatur dan sumber-sumber yang disebut dalam laporan.

**PENYAJIAN HASIL KERJA KELOMPOK**

1. Laksanakan diskusi untuk menyajikan hasil kerja kelompok.
2. Salah satu kelompok yang ditunjuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.
3. Kelompok yang lain menanggapi hasil kerja kelompok yang sedang presentasi

Tuliskan semua yang berkaitan dengan jalannya diskusi.

1. Lakukan refleksi pada hasil kerja kelompok, dengan memperhatikan pertanyaan, saran, dan tanggapan pada saat diskusi, serta kajian literatur.
2. Rumuskan Kesimpulan