

# BIOLOGI

KELAS XII

## LKPD ELEKTRONIK BIOLOGI POLA – POLA HEREDITAS PADA MAKHLUK HIDUP



NAMA :

KELAS :



## PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

1. Bahan ajar ini merupakan suatu lembar kerja peserta didik (LKPD) yang berisi beberapa kegiatan yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran
2. E-LKPD berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat ini dirancang untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.
3. Konten yang terdapat dalam E-LKPD ini diantaranya adalah berupa materi, video, gambar, langkah-langkah kegiatan peserta didik, pertanyaan dan kesimpulan.
4. Bacalah terlebih dahulu permasalahan yang ada. Kemudian pahami uraian pengantar materi dengan membacanya secara seksama dan teliti.
5. Jawablah pertanyaan yang ada dalam E-LKPD ini dengan benar

## KOMPETENSI

- 3.6 Menganalisis pola-pola hereditas pada makhluk hidup
- 4.7 Menyajikan hasil perapan pola-pola hereditas dalam perhitungan peluang dari persilangan yang melibatkan peristiwa pautan dan pindah silang.

## INDIKATOR KOMPETENSI

- 3.6.1 Memahami konsep determinasi sex
- 3.6.2 Membandingkan Pautan & pindah silang
- 3.6.3 Menganalisis Gagal berpisah, dan gen lethal.
- 4.6.1 Mempersiapkan data hasil eksplorasi Determinasi sex
- 4.6.2 Menunjukkan data hasil eksplorasi Pautan & pindah silang
- 4.6.3 Menyajikan data hasil eksplorasi Gagal berpisah, dan gen lethal

## **Kerja Peserta Didik**

### **Pola-Pola Hereditas Makhluk Hidup**

**Kelas/Semester** : XII/II  
**Pertemuan ke-** : 1  
**Sub Materi Pokok** : Pola-Pola Hereditas (Determinasi Seks, Tautan, dan Pindah Silang)  
**Alokasi waktu** : 2 x 45 menit

#### **Tujuan Pembelajaran**

- 3.6.1.1 Peserta didik dapat menjelaskan pola-pola hereditas pada makhluk hidup yang melibatkan determinasi seks, tautan, dan pindah silang dengan baik.
- 3.6.1.2 Peserta didik dapat mengidentifikasi determinasi seks tipe XY, XO, ZW, dan Haplo-diploid sekurang-kurangnya pada satu makhluk hidup dengan baik.
- 3.6.1.3 Peserta didik dapat menyelidiki pola-pola pautan dan pindah silang pada makhluk hidup melalui diagram persilangan dengan baik.
- 3.6.1.4 Peserta didik dapat menganalisis dampak dari pautan dan pindah silang pada makhluk hidup dengan baik.
- 4.6.1.1 Peserta didik dapat melakukan perhitungan peluang dari persilangan yang melibatkan peristiwa pautan dan pindah silang yang terdapat di LKPD dengan baik.
- 4.6.1.2 Menganalisis kasus mengenai peristiwa pautan dan pindah silang yang terdapat di LKPD dengan baik.
- 4.6.1.3 Mempresentasikan hasil LKPD tentang determinasi seks, pautan, dan pindah silang pada makhluk hidup dengan baik.



## Pola-Pola Hereditas

### 1. Determinasi Seks

Menurut *Kamus besar bahasa Indonesia (KBBI)*, determinasi adalah hal yang menentukan (menetapkan, memastikan). Jadi, *determinasi seks* adalah penentuan jenis kelamin suatu organisme yang ditentukan oleh kromosom seks (gonosom) yang diwariskan secara bebas oleh gamet parentalnya kepada keturunannya dalam peristiwa meiosis. Tokoh yang menyelidiki tentang determinasi seks adalah Henking (1891) dan Mc Clung (1902).

Jenis kelamin pada makhluk hidup dibedakan atas jenis kelamin jantan dan jenis kelamin betina. Susunan kromosom pada jenis kelamin jantan atau pria tentunya berbeda dengan jenis kelamin betina atau wanita. Perbedaan ini disebabkan oleh 2 faktor yaitu faktor lingkungan dan genetik.

#### a. Tipe XY

Tipe penentuan seks ini dapat dijumpai pada lalat buah, manusia, tumbuh-tumbuhan berumah dua, dan pada hewan menyusui. Pada nukleus lalat buah terdapat 8 buah kromosom (4 pasang) yang terdiri dari 3 pasang kromosom tubuh (autosom) dan 1 pasang kromosom seks. Oleh karena lalat buah betina memiliki dua kromosom sejenis (yaitu kromosom X) maka dikatakan bersifat homogametik sedangkan lalat buah jantan dikatakan bersifat heterogametik karena memiliki kromosom X dan kromosom Y.

Pada manusia, kromosom dibedakan menjadi kromosom tubuh (autosom) dan kromosom kelamin (gonosom). Setiap sel manusia mengandung 46 kromosom yang terdiri dari 44 (22 pasang) autosom dan 2 gonosom (satu pasang).

#### b. Tipe XO

Tipe XO ini dijumpai pada serangga seperti belalang (Ordo Orthoptera) dan kepik (Ordo Hemiptera). Pada belalang tidak dijumpai adanya kromosom Y sehingga hanya mempunyai kromosom X saja. Oleh karena itu, belalang jantan bertipe XO dan belalang betina bertipe XX (mempunyai sepasang kromosom X).

#### c. Tipe ZW

Tipe ini dijumpai pada burung, unggas, serangga (kupu-kupu), beberapa jenis ikan dan reptil. Berbeda dengan tipe seks pada manusia dan lalat buah yang *homogametik* (terdiri dari kromosom kelamin yang sama) pada betina atau wanita, tipe seks ZW pada betina bersifat *heterogametik* (terdiri dari kromosom kelamin yang berbeda). Agar tidak terjadi kekeliruan dengan tipe penentuan kelamin XY, maka digunakan Z dan W. Oleh karena itu, yang betina mempunyai tipe ZW (atau XY) dan yang jantan mempunyai tipe ZZ (atau XX).

#### **d. Tipe Haplo-diploid**

Determinasi kelamin dengan tipe haplo-diploid dijumpai pada serangga ordo Hymenoptera, misalnya semut dan lebah. Telur yang tidak dibuahi berkembang menjadi individu haploid, yang berjenis kelamin jantan. Sementara itu, individu diploid umumnya berjenis kelamin betina, tetapi dapat juga berjenis kelamin jantan yang steril. Jika seekor ratu lebah kawin dengan lebah pejantan, keturunan betinanya saling berbagi  $\frac{3}{4}$  gennya, tidak  $\frac{1}{2}$  seperti tipe XY dan ZW. Betina ordo Hymenoptera dapat spmatekanya dan melepaskannya ke oviduk atau tidak. Hal tersebut memungkinkan terbentuknya lebih banyak lebah pekerja, bergantung pada status koloninya.

### **2. Tautan (Linkage)**

Tautan didefinisikan sebagai peristiwa dua gen atau lebih gen sealel yang terletak pada kromosom yang sama dan tidak dapat memisah secara bebas atau dalam keadaan tertaut sehingga cenderung akan diturunkan bersama-sama. Tautan sering terjadi antara gen-gen yang berbeda, tetapi letaknya berdekatan. Tautan dapat terjadi pada kromosom tubuh disebut tautan autosomal, sedangkan tautan yang terjadi pada kromosom seks disebut tautan seks.

### **3. Pindah Silang (Crossing Over)**

Pindah silang adalah bertukarnya gen-gen yang terdapat dalam suatu kromosom dengan gen-gen yang terletak pada kromosom lainnya yang sehomolog maupun yang bukan sehomolog. Pada fase profase I, meiosis I, kromosom homolog mengalami pengaturan letak sehingga kromosom homolog tersebut berpasangan dan berduplikasi dari dua benang kromatid menjadi empat benang kromatid. Hal ini sangat memungkinkan benang-benang kromatid yang berdekatan akan saling bersilangan. Tempat persilangan dua kromatid disebut kiasma.

Kromatid yang bersilangan akan melekat dan kemudian terputus di bagian kiasma. Setiap potongan kemudian melekat pada kromatid sebelahnya secara timbal balik, sehingga diperoleh 4 macam gamet. 2 macam gamet memiliki gen seperti induknya (disebut gamet tipe parental) dan 2 macam gamet memiliki gen yang berbeda dari induknya yang merupakan hasil dari peristiwa pindah silang (disebut gamet rekombinan). Pindah silang sering terjadi pada gen-gen yang tertaut, tetapi kekuatan tautannya lemah dan letaknya berjauhan. Semakin berjauhan letaknya maka kekuatan tautannya semakin lemah. Hal tersebut memungkinkan terjadinya pindah silang.

Jika dalam suatu perkawinan banyak dihasilkan rekombinan, gen pada pasangan individu tersebut banyak yang mengalami pindah silang. Nilai pindah silang (Nps) dapat diketahui dari perbandingan antara jumlah rekombinan dengan jumlah seluruh keturunan yang dihasilkan. Rumus nilai pindah silang adalah sebagai berikut.

$$\text{NPS} = \frac{\text{jumlah tipe rekombinasi}}{\text{jumlah seluruh individu yang dihasilkan}} \times 100\%$$

Persentase nilai pindah silang tersebut menunjukkan kekuatan pindah silang antara gen-gen yang tertaut.

### Prosedur Kerja

- Baca dan pahami setiap instruksi yang ada pada setiap pertanyaan yang ada dalam LKPD untuk kegiatan 1 (Determinasi seks), kegiatan 2 (tautan), kegiatan 3 (pindah silang), kegiatan 4 (gagal berpisah), dan kegiatan 5 (gen letal).
- Carilah beberapa informasi tentang pola-pola hereditas sesuai dengan kegiatan yang ada dalam LKPD menggunakan Bahan Ajar, buku paket yang relevan, dan internet.
- Setelah informasi yang berkaitan dengan pola-pola hereditas diperoleh, diskusikanlah dengan teman terlebih dahulu jika terdapat pertanyaan sulit untuk menjawab pertanyaan pada kegiatan 1, kegiatan 2, kegiatan 3, kegiatan 4, dan kegiatan 5 yang ada dalam LKPD.
- Jawablah pertanyaan-pertanyaan yang ada pada kegiatan 1, kegiatan 2, kegiatan 3, kegiatan 4, dan kegiatan 5 sesuai dengan instruksi soal dan berdasarkan informasi yang kamu peroleh.
- Tuliskanlah hasil jawabanmu dengan menggunakan bahasa yang baik, jelas, dan mudah dimengerti.



## KEGIATAN 1

### DETERMINASI SEKS (PENENTUAN JENIS KELAMIN MAKHLUK HIDUP)

1. Berdasarkan Bahan Ajar dan buku paket yang relevan, tentukanlah tipe-tipe determinasi seks yang sesuai dengan organisme-organisme pada gambar. Kemudian susun ke dalam tabel determinasi seks di bawah ini!



TIPE XX



TIPE XY



TIPE XO



TIPE ZW



TIPE ZZ



TIPE HAPLOID



TIPE DIPLOID





**Tabel 1. Determinasi Seks**

<b>No.</b>	<b>Tipe Determinasi Seks</b>	<b>Gambar Organisme</b>
1.	Tipe XX	
2.	Tipe XY	
3.	Tipe XO	
4.	Tipe ZW	
5.	Tipe ZZ	
6.	Tipe Haploid	
7.	Tipe Diploid	