

LAPORAN PRAKTIKUM GENETIKA
“PELUANG”



Disusun oleh :

Nama : Andika Nursetiaji

NIM : 1301070017

Prodi : Pendidikan Bologi

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO

2014

A. TUJUAN PENELITIAN

Rabu, 22 Oktober 2014

Penelitian ini bertujuan untuk :

- Menghitung dan mengetahui peluang terjadinya pewarisan sifat dengan mengaplikasikan angka dan gambar pada suatu koin.
- Mengetahui dan membuktikan pewarisan sifat dihibrid dan monohybrid dengan menggunakan benik genetika.
- Mampu menggunakan uji chi- kuadrat dalam menganalisa terjadinya peluang suatu pewarisan sifat.

B. DASAR TEORI

Teori kemungkinan merupakan dasar untuk menentukan nisbah yang diharapkan dari tipe- tipe persilangan genotype yang berbeda. Penggunaan teori memungkinkan kita untuk menduga kemungkinan diperolehnya suatu hasil tertentu dari persilangan tersebut (Crowder, 1986).

Probabilitas atau istilah lainnya kemungkinan, kejadian, peluang dan sebagainya yang umumnya digunakan untuk menyatakan peristiwa yang belum dapat dipastikan. Dapat juga digunakan untuk menyatakan suatu pernyataan yang tidak diketahui akan kebenarannya, diduga berdasarkan prinsip teori peluang yang ada. Sehubungan dengan itu, teori kemungkinan sangat penting dalam mempelajari genetika. Kemungkinan atas terjadinya sesuatu yang diinginkan ialah sama dengan perbandingan antara sesuatu yang diinginkan itu terhadap keseluruhannya (suryo, 1984).

Konsep peluang secara umum merupakan teori yang didasarkan pada himpunan peristiwa yang berkemungkinan sama, atau sebagai frekwensi relative, atau seperti penentuan subjektif taruhan yang adil. Dalam arti intuitif, 6 peluang dihubungkan kepada himpunan peristiwa yang mempunyai kemungkinan sama. Suatu keadaan yang dapat dibandingkan terjadi, jika dibandingkan table bilangan acak untuk memilih sesuatu. Peluang juga merupakan suatu frekwensi relative peristiwa tertentu dalam barisan percobaan yang sangat panjang. Sebagai contoh, dalam pelemparan/ pelantuan uang logam, umumnya kita menharapkan muka atau belakang mempunyai kemungkinan muncul yang sama. Ini berdasarkan pada kenyataan bahwa uang logam mempunyai dua sisi, dan apabila uang logam seimbang (atau jujur) dilantunkan berulang kali akan muncul muka dengan frekwensi hampir sama dengan frekwensi muncul belakang.

Kemungkinan peristiwa yang diharapkan ialah perbandingan dari peristiwa yang diharapkan itu dengan segala peristiwa yang mungkin terjadi terhadap suatu obyek.

Mendel berhasil membuat suatu metode pewarisan yang kebenarannya diakui sampai saat ini adalah memanfaatkan metode- metode matematis untuk membantu menganalisis data yang dihasilkan. Untuk lebih mudah dan cepat dalam memahami nisbah genetik (fenotipe dan genotype) generasi F2 percobaan Mendel dapat dihitung menggunakan kaidah- kaidah peluang.

Dalam membuat kesimpulan tentang populasi, umumnya diperoleh dari data penelitian secara sampling. Untuk itu diperlukan suatu uji matematis/ statistik agar dapat menganalisis data dan membuat kesimpulan dengan baik pada selang kepercayaan tertentu. Salah satu uji statistik yang sering digunakan dalam menganalisa data percobaan genetika adalah uji chi- kuadrat.

Peluang munculnya suatu kejadian

Peluang adalah ukuran dari kemungkinan, dan didefinisikan sebagai berikut : peluang (A) = nilai peluang berkisar dari 0 (tidak mungkin terjadi) sampai dengan 1 (pasti terjadi). Bila sebuah mata uang logam yang kedua sisinya setimbang, salah satu sisi diberi tanda A dan sisi lain diberi tanda a, maka peluang munculnya sisi A = . Peluang tersebut didapat dari kebanyakan sisi A (=1) dibagi dengan banyaknya sisi yang terdapat pada mata uang tersebut (=2). Peluang yang sama juga berlaku untuk sisi a = .

Peluang dua kejadian bebas

Kejadian A bebas dari kejadian B, bila : $P(AB) = P(A) \times P(B)$, artinya timbul kejadian A tidak dipengaruhi oleh munculnya kejadian B. Dua mata uang yang dilemparkan secara bersamaan akan merupakan dua kejadian yang bebas sama lain. Munculnya sisi A pada mata uang pertama tidak akan mempengaruhi munculnya secara serempak sisi A1 pada mata uang pertama dan sisi a2 pada mata uang yang kedua adalah : $P(A1 \text{ a}2) = P(A) \times P(a2)$. Hal yang sama akan berlaku pada proses perkawinan. Jenis alel pada gamet betina (sel telur) tidak mempengaruhi jenis alel gamet jantan (sperma/ serbuk sari) yang akan dibuahi maupun sebaliknya.

Persilangan monohybrid adalah persilangan antara dua spesies yang sama dengan satu sifat beda. Persilangan monohybrid sangat berkaitan dengan hukum Mendel 1. Mendel pertama kali mengetahui sifat monohybrid pada saat melakukan percobaan persilangan pada kacang ercis (*Pisum sativum*). Sehingga sampai saat ini

di dalam persilangan monohybrid selalu berlaku hukum Mendel 1. Hukum Mendel 1 berlaku pada gametogenesis $F_1 \times F_1$ itu memiliki genotif heterozygote. Gen yang terletak pada lokus yang sama pada kromosom, pada waktu gametogenesis gen sealel akan terpisah, masing-masing pergi ke satu gamet (Yatim, 1986). Sebagai salah satu kesimpulan dari percobaan monohybridnya, Mendel menyatakan bahwa setiap sifat organisme ditentukan oleh factor, yang kemudian disebut gen. factor tersebut kemudian diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Dalam setiap tanaman terdapat dua factor (sepasang) untuk masing-masing sifat, yang kemudian dikenal dengan istilah dua alel; satu factor berasal dari tetua jantan dan satu lagi berasal dari tetua betina. dalam penggabungan tersebut setiap factor tetap utuh dan selalu mempertahankan identitasnya. Pada saat pembentukan gamet, setiap factor dapat dipisah kembali secara bebas. Peristiwa ini kemudian dikenal dengan sebagai hukum mendel 1, yaitu hukum segregasi. Perbandingan pada F_2 adalah $1 : 2 : 1$, dapat terjadi karena adanya proses penggabungan secara acak gamet-gamet betina dan jantan dari F_1 .

Persilangan dihibrid yaitu persilangan dengan dua sifat beda sangat berhubungan dengan hukum Mendel 2. Hukum ini berlaku ketika pembentukan gamet, dimana gen sealel secara bebas pergi ke masing-masing kutub ketika meiosis. Pada persilangan dihibrid, dari percobaan yang telah dilakukan akan menghasilkan perbandingan $9 : 3 : 3 : 1$.

C. ALAT DAN BAHAN

- a. Uang koin
- b. Benik genetika
- c. Gelas plastic
- d. Alat tulis

D. CARA KERJA

1. Peluang

- a. Menentukan sisi Gambar dan Angka pada kedua sisi uang logam, sebagai pembeda dalam memperoleh suatu informasi dari peluang yang akan terjadi dari pelemparan sebuah koin.
- b. Melempar uang koin tersebut dan menentukan jenis Gambar ataukah Angka yang keluar dari kegiatan pelemparan yang telah dilakukan.
- c. Melakukannya sebanyak 100 kali pelemparan, sehingga ditemukan peluang Gambar dan Angka dengan totalnya 100.
- d. Mencatat, menganalisis, kemudian membandingkannya dengan menggunakan teknik analisis Chi-kuadrat.

2. Monohibrid

- a. Menyiapkan dua jenis kacang yang berbeda warnanya (Merah dan Hijau), sebanyak 20 tangkup.
- b. Memisahkan kacang- kacang (benik) genetika tersebut yang masih berpasangan (bertangkupan).
- c. Menyiapkan dua buah gelas plastic, kemudian memasukkan benik- benik genetika tersebut kedalamnya dengan komposisi masing- masing gelas plastic 20 buah benik warna merah dan 20 buah benik warna hijau (yang telah di pisahkan dari tangkupannya).
- d. Mengaduk kedua gelas plastic tersebut, agar susunannya beracak kemudian mengambil sebuah benik genetika yang ada di samping kiri dan gelas samping kanan secara bersamaan serta mengusahakan dengan mata tertutup.
- e. Mengulangi langkah pengambilan benik tersebut secara acak, hingga benik dalam gelas plastic habis.
- f. Mencatat hasil peluang dari awal hingga habis serta mengelompokkan benik- benik berdasarkan kombinasi warna yang terjadi. Menghitung jumlah masing- masing benik pada masing- masing kelompok.
- g. Menguji data yang telah diperoleh dengan menggunakan tehnik Chi- Kuadrat (X^2) pada tingkat kepercayaan 95%.

3. Dihibrid

- a. Menyiapkan empat jenis kacang yang berbeda warnanya (Merah, Kuning, putih dan Hijau).
- b. Memisahkan benik- benik genetika yang masih berpasangan.
- c. Memasukkan ke dalam gelas plastic. Pada gelas plastic yang pertama dan kedua, masing- masing berisi 20 buah kacang warna merah dan 20 buah kacang warna putih. Sedangkan pada gelas plastic ketiga dan keempat berisi 20 buah kacang warna kuning dan 20 buah kacang warna hijau.
- d. Mengambil kacang genetika yang ada digelas plastic kiri dan gelas plastic kanan secara acak. Gelas plastic bagian kanan adalah gelas plastic pertama dan ketiga, sedangkan gelas plastic bagian kiri adalah gelas plastic kedua dan keempat.
- e. Mengulangi langkah pengambilan benik/ kacang secara acak sampai kacang dalam gelas plastic habis.
- f. Menentukan tipe genotype setiap pasangan benik- benik yang telah terambil dengan urutan yang tetap dan tepat.
- g. Setiap tipe genotype yang telah diperoleh kemudian ditentukan tipe fenotipenya.
- h. Mengelompokkan pasangan tangkupan benik yang memiliki fenotipe sama dan menghitung masing- masing fenotipe tersebut.

- i. Menguji data yang telah diperoleh dengan menggunakan tehnik analisis Chi-kuadrat.

E. HASIL PENELITIAN

1. Peluang Koin (100x Lemparan)

♀ = Angka

♂ = Gambar

Perbandingan analisis Chi- kuadrat

Ho = Data yang diperoleh mempunyai rasio 1 : 1

Ha = Data yang diperoleh tidak mempunyai rasio 1 : 1

	♀ Angka	♂ Gambar	Jumlah
Jumlah individu yang diamati (ft)	51	49	100
Jumlah individu yang diharapkan (Ft)	$\frac{1}{2} \times 100 = 50$	$\frac{1}{2} \times 100 = 50$	

$$\begin{aligned}
 Dk &= k - 1 \\
 &= 2 - 1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2 &= \sum \frac{(ft - Ft)^2}{Ft} \\
 &= \frac{(51 - 50)^2}{50} + \frac{(49 - 50)^2}{50} \\
 &= 0,02 + 0,02 \\
 &= 0,04
 \end{aligned}$$

- ❖ Jika dibandingkan dengan table Chi- kuadrat, maka hasil tersebut lebih kecil dibandingkan dengan table, sehingga menerima hipotesis nol pada taraf kepercayaan 95 %.

2. Monohibrid

Merah = Panjang (M)

Hijau = Pendek (m)

Perbandingan dengan menggunakan analisi Chi- kuadrat

Ho = Data yang diperoleh mempunyai rasio Panjang : pendek adalah 3 : 1.

Ha = Data yang diperoleh tidak mempunyai rasio Panjang : pendek adalah 3 : 1.

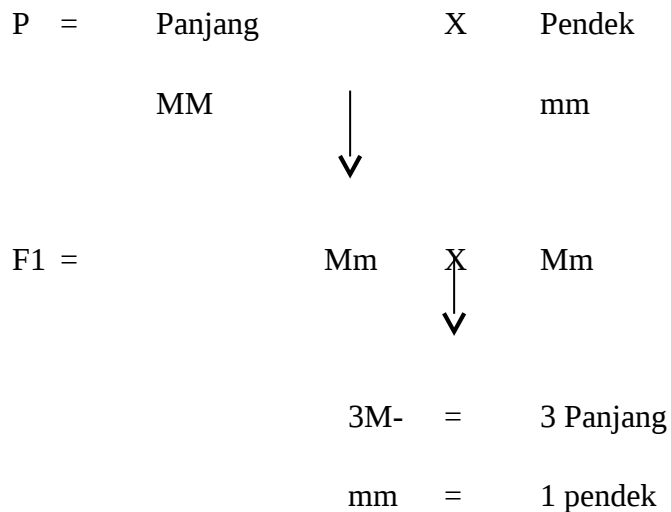
	Panjang	Pendek	Jumlah
Jumlah individu yang diamati (ft)	33	7	40
Jumlah individu yang diharapkan (Ft)	$\frac{3}{4} \times 40 = 30$	$\frac{1}{4} \times 40 = 10$	

$$\begin{aligned} Dk &= k - 1 \\ &= 2 - 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X^2 &= \sum \frac{(ft - Ft)^2}{Ft} \\ &= \frac{(33 - 30)^2}{30} + \frac{(7 - 10)^2}{10} \\ &= 0,3 + 0,9 \\ &= 1,2 \end{aligned}$$

- ❖ Jika dibandingkan dengan table chi- kuadrat, maka hasil tersebut lebih kecil dibandingkan dengan table, sehingga menerima hipotesis nol pada taraf kepercayaan 95%, artinya persilangan tersebut sesuai dengan hukum mendel 1.

Bagan Persilangan



❖ Jadi perbandingan fenotipenya adalah Panjang : pendek = 3 : 1

3. Dihybrid

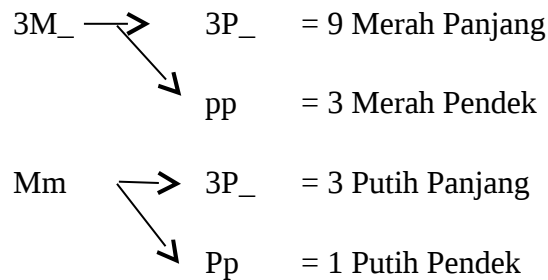
Merah = M
 Putih = m
 Panjang = P
 Pendek = p

Perbandingan dengan menggunakan analisis Chi- kuadrat

Ho = Data yang diperoleh mempunyai rasio Merah panjang : Merah pendek : putih panjang : putih pendek adalah 9 : 3 : 3 : 1.

Ha = Data yang diperoleh tidak mempunyai rasio Merah panjang : merah pendek : putih panjang : putih pendek adalah 9 : 3 : 3 : 1.

	Merah panjang	Merah pendek	Putih panjang	Putih pendek	Jumlah
Jumlah individu yang diamati	19	12	9	0	40



- ❖ Jadi perbandingan fenotipenya adalah
Merah panjang : Merah pendek : Putih panjang : Putih Pendek = 9 : 3 : 3 : 1

F. PEMBAHASAN

Pada percobaan kali ini, kita akan membahas tentang hasil bagaimana peluang dengan menggunakan uang logam dan kancing genetika. Menurut para ahli statistika, cara menetapkan penyimpangan yang terjadi benar jika nilai peluang ataupun kemungkinan berada kurang dari 0,05. Angka 0,05 merupakan batas signifikan dimana suatu perhitungan dapat dikatakan menyimpang. Dan apabila data yang didapat lebih dari atau sama dengan 0,05 maka data tersebut tidak mengalami penyimpangan yang berarti, sehingga dapat dikatakan bahwa hasil yang didapat sesuai atau benar. Pada pelemparan mata uang logam didapatkan data jumlah dari X^2 adalah 0,04, sedangkan $dk = 1$ yang terletak pada batas 3,841. Karena dk lebih besar dari X^2 , maka hasil yang diperoleh dikatakan benar.

Percobaan persilangan monohibrida adalah perkawinan yang menghasilkan pewarisan satu karakter dengan dua sifat beda. Pada percobaan kali ini dengan menggunakan kancing genetika yang berwarna merah dan hijau yang dimasukkan kedalam gelas plastic dan kemudian mengambil masing- masing 40 kali dari masing- masing gelas plastic sampai kancing genetika di dalam gelas plastic habis. Maka didapat hasil perbandingan dari monohybrid yaitu 1 : 2 : 1. Hal ini dikarenakan gen- gen yang sealel memisah. Dengan menggunakan kancing genetika warna merah dilambangkan dengan (MM) yang merupakan sifat Panjang dan warna Hijau dilambangkan dengan (mm) yang merupakan sifat pendek. Pada keturunan pertama (F1) dari perkawinan keduanya dihasilkan gen (Mm) yang dalam fenotipenya bentuk tetap panjang. Sedangkan pada keturunan F2 mulai tampak berlakunya hukum segregasi yaitu pemisahan secara bebas gen sealel. Berdasarkan percobaan yang dilakukan mengenai hukum Mendel1 atau persilangan monohybrid yang diambil secara acak pada hasil praktikum sesuai dengan hukum Mendel 1.

Percobaan persilangan dihibrid adalah perkawinan dengan dua sifat beda. Pada percobaan kali ini dengan menggunakan kacang genetika yang berwarna Merah, Kuning, Putih dan Hijau yang dimasukkan kedalam gelas plastic dan kemudian mengambil masing- masing 40 kali dari total sifat masing- masing yang terlihat dari peluang yang terjadi hingga kacang genetika di dalam gelas plastic habis. Maka didapat hasil perbandingan dari dihibrid yaitu 9 : 3 : 3 : 1. Dengan menggunakan kacang genetika warna merah dilambangkan dengan (MM) yang merupakan sifat berwarna merah dan putih yang dilambangkan dengan (mm) yang merupakan sifat berwarna putih. Untuk kacang genetika yang berwarna kuning dilambangkan dengan (PP) yang merupakan sifat panjang dan kacang genetika warna hijau dilambangkan dengan (pp) yang merupakan sifat pendek. Pada keturunan pertama (F1) dari perkawinan antara MMPP dengan mmpp dihasilkan MmPp yang dalam fenotipenya berbentuk Merah panjang. Sedangkan pada keturunan (F2) mulai tampak berlakunya hukum segregasi yaitu pemisahan secara bebas gen sealel. Berdasarkan percobaan yang dilakukan mengenai hukum Mendel 2 atau persilangan dihibrid yang diambil secara acak pada hasil praktikum sesuai dengan hukum Mendel 2.

G. KESIMPULAN

- ✓ Peluang atau kebolehjadian (probabilitas) adalah cara untuk mengungkapkan pengetahuan atau kepercayaan bahwa suatu kejadian akan berlaku atau telah terjadi.
- ✓ Peluang merupakan suatu peristiwa yang mungkin terjadi terhadap suatu obyek.
- ✓ Persilangan monohybrid adalah persilangan antara dua spesies yang sama dengan dua sifat beda.
- ✓ Perbandingan pada F2 monohybrid adalah 1:2:1, dapat terjadi karena adanya proses penggabungan secara acak gamet- gamet betina dan jantan dari F1.
- ✓ Persilangan dihibrid adalah merupakan persilangan antara dua sifat beda yang sangat berhubungan dengan hukum mendel 2
- ✓ Pada persilangan dihibrid, dari hasil percobaan yang telah dilakukan akan menghasilkan keturunan dengan perbandingan 9:3:3:1.

DAFTAR PUSTAKA

- ✓ Campbel, Neil A, dkk.2000. **BIOLOGI**. Jakarta:Erlangga.
- ✓ Setiawati, Wiwin. 2010. **Biologi 3**. Jakarta : Yudhistira
- ✓ Sisunandar, Ph.D.2014. **Penuntun Praktikum Genetika**.Purwokerto : UMP.
- ✓ Suryo.2003.**Genetika**.Yogyakarta : Gadjah Mada University press