

Penggunaan Biji Kacang Tanah sebagai Alternatif Kancing Genetika dalam Persilangan Monohibrid

Ida Yuyu Nurul Hizqiyah, Sari Oktavianti, Vidya Zachrani,
Windy Alifia Hikmatusolihat, dan Nandang Permadi
Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Pasundan
Jl. Tamansari No. 6-8, Kec. Bandung Wetan, Kota Bandung, Jawa Barat
e-mail: npermadi95@gmail.com

Abstrak

Genetika menjadi dasar bagi pengembangan ilmu biologi maupun ilmu lain yang terkait dengan biologi. Beberapa peneliti tertarik untuk meneliti mengenai penurunan sifat. Salah satu peneliti hereditas yang paling terkenal adalah Gregor Johann Mendel. Persilangan monohibrid adalah persilangan sederhana yang hanya memperhatikan satu sifat atau tanda beda. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuktikan perbandingan mendel pada F2 persilangan monohibrid. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kacang tanah yang berjumlah 50 pasang yang diberi warna berbeda. Berdasarkan hasil percobaan untuk membuktikan adanya prinsip segregasi (Hukum Mendel 1) bebas menyatakan bahwa pada pembentukan gamet, kedua gen induk merupakan pasangan alel yang akan memisah sehingga tiap-tiap gamet menerima satu gen dari induknya.

Kata Kunci : Monohibrid, Persilangan, Genotip, Hereditas

Abstract

Genetics is the basis for the development of biology and other sciences related to biology. Some researchers are interested in researching the nature of inheritance. One of the most famous heredity researchers is Gregor Johann Mendel. Monohybrid crosses are simple crosses that only pay attention to one characteristic or sign of difference. The purpose of this research is to prove the Mendelian comparison in F2 monohybrid crosses. This research was conducted using 50 pairs of peanuts which were given different colors. Based on the experimental results to prove the existence of the principle of segregation (Mendel's Law 1) it is free to state that during the formation of gametes, the two parental genes are a pair of alleles that will separate so that each gamete receives one gene from its parent.

Keywords: Monohybrid, Cross, Genotype, Heredity

I. PENDAHULUAN

Menurut KBBI genetika merupakan cabang biologi yang menerangkan sifat turunan. Dinyatakan oleh Th. Dobzhansky dalam Ayala & King (1984) bahwa "Nothing in Biology is understandable except the light of genetics. Genetics is the core biological science" (Roini, 2013).

Genetika menjadi dasar bagi pengembangan ilmu biologi maupun ilmu lain yang terkait dengan biologi. Beberapa peneliti tertarik untuk meneliti mengenai penurunan sifat. Salah satu peneliti yang paling terkenal adalah Gregor Johan Mendel. Mendel mulai melakukan penelitian pada tahun 1842. Mendel menemukan prinsip dasar pewarisan dengan melakukan pengujian dalam pembiakan silang.

Mendel melakukan percobaan dengan menggunakan kacang ercis. Digunakan kacang ercis karena dia memiliki 7 sifat yang beda yang sangat mencolok, mudah tumbuh, mudah disilangkan, memiliki umur yang pendek, memiliki bunga yang sempurna sehingga dapat melakukan persilangan sendiri (Arumingtyas, 2016).

Penelitian Mendel tersebut yang menciptakan adanya hukum Mendel I dan II. Mendel melakukan persilangan dengan satu sifat beda yang disebut monohibrid (Campbell dkk, 2002). Persilangan ini membuktikan hukum Mendel I yang menyatakan bahwa pasangan alel pada proses pembentukan sel gamet dapat memisah secara bebas (Rachmawati dkk, 2007; Arianti, 2018). Hukum Mendel I disebut juga dengan hukum segregasi.

"Bila individu genotipe BB atau bb dikawinkan sesamanya, maka tetap mengalami pemisahan atau mengalami Hukum Mendel I. Hanya saja hasil pemisahan adalah gamet yang sama yakni B dan B atau b dan b. Demikian juga individu heterozigot akan mengalami pemisahan menjadi B dan b. Jadi semua individu dengan genotip homozigot atau heterozigot sama-sama akan mengalami pemisahan sesuai hukum Mendel I" (Nusantari. 2013).

Persilangan monohibrid yang menghasilkan keturunan dengan perbandingan genotip F₂, yaitu 1 : 2 : 1 merupakan bukti berlakunya hukum Mendel I yang dikenal dengan nama

Hukum Pemisahan Gen yang satu alel (*The Law of Segregation of Allelic Genes*).

Hasil percobaan monohibrid menunjukkan bahwa pada seluruh tanaman F₁ hanya ciri (sifat) dari salah satu tetua yang muncul. Pada generasi F₂, semua ciri yang dipunyai oleh tetua (P) yang disilangkan muncul kembali. Ciri sifat tetua yang hilang pada F₁ terjadi karena tertutup, yang disebut ciri resesif dan yang menutupi disebut dominan. Dari seluruh percobaan monohibrid untuk 7 sifat yang diamati, pada F₂ terdapat perbandingan yang mendekati 3:1 antara jumlah individu dengan ciri dominan : resesif.

Sebagai salah satu kesimpulan dari percobaan monohibridnya, Mendel menyatakan bahwa setiap sifat organisme ditentukan oleh faktor, yang kemudian disebut gen. Faktor tersebut kemudian diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Dalam setiap tanaman terdapat dua faktor (sepasang) untuk masing-masing sifat, yang kemudian dikenal dengan istilah 2 alel; satu faktor berasal dari tetua jantan dan satu lagi berasal dari tetua betina. Dalam penggabungan tersebut setiap faktor tetap utuh dan selalu mempertahankan identitasnya. Pada saat pembentukan gamet, setiap faktor dapat dipisah kembali secara bebas. Peristiwa ini kemudian dikenal sebagai Hukum Mendel I, yaitu hukum segregasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuktikan perbandingan mendel pada F₂ persilangan monohibrid.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan melakukan simulasi percobaan.

A. Alat dan Bahan

1. Kacang tanah
2. Toples
3. Spidol permanen

B. Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan;
2. Kupas kacang tanah sebanyak 50 pasang (100 buah), lalu belah biji kacang tanah tersebut menjadi 2 bagian;
3. Kupas kulit biji kacang tanah yang berwarna cokelat;
4. Beri tanda pada salah satu keping biji kacang;

5. Sisi keping biji kacang tanah yang bertanda merupakan sifat dominan (bulat) sedangkan sisi keping biji kacang tanah yang polos (kisut) merupakan sifat resesif;
6. Masukkan 50 pasang keping biji kacang tanah (yang bertanda dan yang tidak bertanda) ke dalam setiap wadah;
7. Ambil 2 keping biji kacang tanah dengan mata tertutup;
8. Melakukan langkah nomor 6 hingga keping biji kacang tanah pada wadah habis;
9. Mencatat tabulasi pengambilan biji kacang tanah.

$$X^2 = \frac{\sum (fo - fh)^2}{fh} \quad a = 0,05$$

$$X^2 = \frac{73,5}{150} \quad d = n - 1$$

$$X^2 = 0,49 \quad d = 3 - 1$$

$$X^2 \text{ hitung} = 0,49 \quad d = 2 ; a = 0,05 \rightarrow 5,99$$

$$X^2 \text{ tabel} = 5,99$$

Note : $X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ tabel}$
 $0,49 < 5,99$

Tabel 3. Uji Chi-square Fenotif

Fenotif	fo	fh	(fo - fh)	(fo - fh) ²
Bulat	109	112,5	-3,5	12,25
Kisut	41	37,5	3,5	12,25
Σ		150	Σ	24,5

$$X^2 = \frac{\sum (fo - fh)^2}{fh} \quad a = 0,05$$

$$X^2 = \frac{24,5}{150} \quad d = n - 1$$

$$X^2 = 0,16 \quad d = 2 - 1$$

$$X^2 \text{ hitung} = 0,16 \quad d = 1; a = 0,05 \rightarrow 3,84$$

$$X^2 \text{ tabel} = 3,84$$

Note : $X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ tabel}$
 $0,16 < 3,84$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Persilangan monohibrid merupakan persilangan yang melibatkan satu sifat beda (Pratiwi, Maryati, Suharno, & Suseno, 2017). Persilangan monohibrid ini sangat berkaitan dengan hukum mendel I atau yang disebut dengan hukum segregasi. Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana gen-gen berpasangan dalam persilangan. Setelah dilakukan percobaan didapatkan hasil yang sesuai dengan hukum Mendel.

Tabel 1. Perhitungan Genotip dan Fenotif

Kombinasi	Fenotif	Frekuensi	ΣF
Bulat – Bulat (BB)	Bulat	14	41
		13	
		14	
Bulat – Kisut (Bb)	Bulat	22	68
		24	
		22	
Kisut – Kisut (bb)	Kisut	14	41
		13	
		14	

P : BB >> bb
 F1 >> F1 : Bb >> Bb
 F2 : BB, Bb, bb
 Genotif : 41 : 68 : 41
 1 : 1,65 : 1
 Fenotif : Bulat Kisut

Tabel 2. Uji Chi-square Genotif

Genotif	fo	fh	(fo - fh)	(fo - fh) ²
BB	41	37,5	3,5	12,25
Bb	68	75	-7	49
bb	41	37,5	3,5	12,25
Σ		150	Σ	73,5

Berdasarkan hasil percobaan untuk membuktikan hukum Mendel 1 pada persilangan F2 dilakukan sebanyak 3 kali hingga akhirnya hasil persilangan menghasilkan perbandingan genotip BB : Bb : bb = 1 : 2 : 1 dan perbandingan fenotip bulat : kisut = 3 : 1. Percobaan dilakukan dengan simulasi menggunakan kacang tanah sebanyak 50 pasang yang salah satunya diberi tanda untuk membedakan sifat, kemudian dilakukan pengambilan secara acak sepasang kacang tanah dan dikelompokkan sesuai sifat genotip.

Pada pengambilan pertama didapatkan BB : Bb : bb = 14 : 22 : 14, pada pengambilan kedua didapatkan BB : Bb : bb = 13 : 24 : 13, dan pada pengambilan ketiga didapatkan BB : Bb : bb = 14 : 22 : 14. Dari ketiga pengambilan menghasilkan perbandingan genotif BB : Bb : bb = 41 : 68 : 41 = 1 : 1,65 : 1 dan perbandingan fenotif Bulat : kisut = 109 : 41 = 2,65 : 1. Setelah mendapatkan data dari pengambilan tersebut, lalu kami melakukan

Uji Chi-Square Genotif mendapatkan hasil $X^2_{hitung} = 0,49$ dan $X^2_{tabel} = 5,99$ yang membuktikan bahwa percobaan yang dilakukan sesuai dengan Hukum Mendel 1 karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Kemudian kami melakukan Uji Chi-Square Fenotif mendapatkan hasil $X^2_{hitung} = 0,16$ dan $X^2_{tabel} = 3,84$ yang membuktikan bahwa percobaan yang dilakukan sesuai dengan Hukum Mendel 1 karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Pengambilan secara acak serta mengawinkannya membuktikan bahwa adanya prinsip segregasi (Hukum Mendel 1) bebas menyatakan bahwa pada pembentukan gamet, kedua gen induk merupakan pasangan alel yang akan memisah sehingga tiap-tiap gamet menerima satu gen dari induknya.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan untuk membuktikan hukum mendel 1 dapat disimpulkan bahwa pada persilangan F2 dilakukan sebanyak 3 kali sehingga akhirnya persilangan menghasilkan perbandingan genotip BB : Bb : bb = 1 : 2 : 1 dan 3 : 1. Percobaan ini dilakukan dengan simulasi menggunakan kacang tanah sebanyak 50 pasang. Kemudian dilakukan secara acak (alel) dikelompokkan sesuai sifat genotip. Pada pengambilan pertama yang didapatkan BB : Bb : bb = 14 : 22 : 14, pada pengambilan kedua BB : Bb : bb = 13 : 24 : 13 dan pada pengambilan ketiga BB : Bb : bb = 14 : 22 : 14. Dari ketiga pengambilan menghasilkan perbandingan genotip BB : Bb : bb = 41 : 68 : 41 = 1 : 1,65 : 1 dan perbandingan Bulat : kisut = 109 : 41 = 2,65 : 1.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianti, E. (2018). Balok-Balok Berbentuk Dadu Sebagai Alat Peraga Untuk Membuktikan Hukum Mendel I Pada Percobaan Monohibrid Dalam Pembelajaran Genetika. *Jurnal Pencerahan*, 12 (2): 124-149.
- Arumingtyas, E. L. (2016). *Genetika Mendel: Prinsip Dasar Pemahaman Ilmu Genetika*. Universitas Brawijaya Press.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., & Mitchell, L.G. (2002). *Biologi*. Jilid 1. Edisi Kedelapan. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Crowder, L. V. 1993. *Genetika Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Nusantari, E. (2013). Jenis Miskonsepsi Genetika yang Ditemukan pada Buku Ajar di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Sains*, 1(1), 52-64.
- Pratiwi, D.A., Maryati, S., Suharno, & Suseno, B. (2017). *BIOLOGI untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Roini, C. (2013). Organisasi Konsep Genetika Pada Buku Biologi Kelas XII. *Jurnal EduBio Tropika*, 1(1), 1-5.
- Suryo. 1984. *Genetika*. Yogyakarta:Gadjah Mada University Press.
- Susanto, Agus H. 2011. *Genetika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.