

Petunjuk Praktikum *Natural Selection*

Menggunakan Aplikasi *PhET Simulation*

A. Judul

Natural Selection atau Seleksi Alam

B. Pengantar Materi

Simulasi Seleksi Alam memungkinkan siswa untuk terlibat dalam pemikiran ilmiah tentang gen, sifat, mutasi, dan agen seleksi. Siswa dapat membandingkan distribusi kelinci dari waktu ke waktu dan berhipotesis tentang sifat mana yang mungkin disukai dalam kondisi yang berbeda.

Seleksi alam adalah mekanisme evolusi yang pertama kali dikemukakan oleh Charles Darwin, di mana individu yang memiliki sifat menguntungkan untuk bertahan hidup dan berkembang biak akan lebih mungkin mewariskan sifat tersebut ke generasi berikutnya. Proses ini menyebabkan terjadinya perubahan frekuensi alel dalam populasi dari waktu ke waktu. Individu yang memiliki adaptasi terbaik terhadap lingkungan akan memiliki fitness lebih tinggi, sehingga lebih mampu bertahan hidup dan menghasilkan keturunan (Darwin, C., 1859).

Dalam konteks simulasi atau praktikum menggunakan aplikasi seperti PhET Natural Selection, konsep-konsep kunci yang diamati antara lain:

- a. Variasi genetik: perbedaan sifat antar individu (misalnya, warna bulu kelinci).
- b. Tekanan lingkungan: seperti kehadiran predator atau perubahan warna lingkungan.
- c. Adaptasi: sifat yang membantu kelangsungan hidup, misalnya warna bulu yang menyerupai lingkungan.
- d. Reproduksi diferensial: individu yang bertahan hidup lebih lama cenderung memiliki lebih banyak keturunan (Futuyma, D. J., 2013).

Simulasi Natural Selection di PhET Colorado memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi efek dari perubahan warna lingkungan (misalnya, musim panas vs musim dingin), predator (serigala) dan hubungannya dengan warna bulu kelinci, Kecepatan dan kemampuan bertahan hidup kelinci berdasarkan genetiknya, dan pengaruh mutasi genetik terhadap laju seleksi dalam populasi. Simulasi ini membantu visualisasi bagaimana sifat-sifat tertentu bertahan atau hilang dalam populasi berdasarkan tekanan selektif yang berbeda (Rutten, N., dkk, 2012)

C. Tujuan Kegiatan

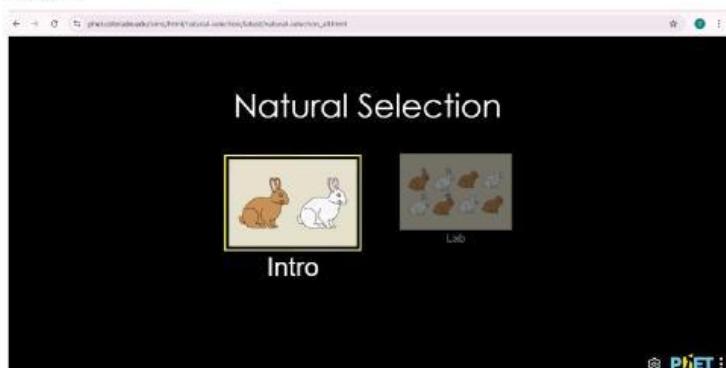
1. Memahami proses seleksi alam (*natural selection*) dalam populasi organisme.
2. Menganalisis bagaimana faktor-faktor seperti variasi genetik, predator, dan lingkungan mempengaruhi kelangsungan hidup dan reproduksi.
3. Mengamati perubahan frekuensi alel dalam populasi dari waktu ke waktu.
4. Menjelaskan mekanisme evolusi berdasarkan hasil simulasi.

D. Alat dan Bahan

1. Laptop /komputer /smartphone
2. Web simulation PhET : *Natural Selection*

E. Prosedur Kegiatan

1. Buka simulasi PhET “Natural Selection” melalui tautan :
https://phet.colorado.edu/sims/html/natural-selection/latest/natural-selection_all.html
2. Akan terlihat tampilan seperti ini dan pilih tab intro, pada bagian ini siswa dapat diperkenalkan pada seleksi alam dengan berfokus hanya pada satu mutasi



3. Setelah simulasi terbuka, akan terlihat tampilan seperti ini



4. Pilih lingkungan zona khatulistiwa atau kutub utara pada gambar kanan atas
5. Tambahkan mutasi dominan atau resesif disamping tab lingkungan
6. Tambahkan serigala dan/ atau makanan terbatas ke lingkungan
7. Tambahkan teman/ kelinci lainnya untuk melihat pertumbuhan populasi
8. Tab *data probe* untuk mengumpulkan dan menampilkan data
9. Pilih *population* di kanan bawah untuk melihat grafik, *proportions* untuk melihat persenan, *pedigree* untuk melihat pohon silsilah genetika kelinci yang dipilih, dan pilih *none* untuk tidak melihat apapun.

10. Pada bagian 2, pilih tab *Lab*, pada bagian ini siswa dapat menjelajahi hubungan antara mutasi tambahan dan faktor lingkungan.



11. Pilih *fur* (bulu) coklat / putih , *ears* (telinga) tegak atau jatuh , dan *teeth* (gigi) panjang atau pendek yang akan menjadi dominan atau resesif
12. Pilih juga antara *wolves* (serigala), *tough food* (makanan yang sulit dicerna / keras) dan/ atau *limited food* (makanan terbatas) sebagai penyeleksi alami
13. Percepat waktu dengan menekan atau menahan tab pada kanan bawah
14. Pilih *population* di kanan bawah untuk melihat grafik, *proportions* untuk melihat persenan, *pedigree* untuk melihat pohon silsilah genetika kelinci yang dipilih, dan pilih *none* untuk tidak melihat apapun.

F. Turbulensi Data

Kegiatan 1

No	Dominan	Resesif	Generasi (pilih 5 generasi)	Jumlah kelinci		Dalam %	
				putih	coklat	putih	coklat
1							
2							
3							
4							
5							

kegiatan 2

No	Generasi	Jumlah Dan Persentase (%)					
		warna bulu		telinga		gigi	
		putih	coklat	tegak	jatuh	panjang	pendek

Beri keterangan dominan dan resesif nya*

G. Diskusi Kegiatan

1. Apa yang terjadi pada populasi kelinci saat predator (serigala) ditambahkan ke dalam simulasi?
2. Apa pengaruh perubahan latar (salju vs rumput) terhadap populasi? Dan bagaimana perubahan lingkungan dapat menyebabkan perubahan arah seleksi?
3. Apakah perubahan terjadi secara tiba-tiba atau bertahap?
4. Apa perbedaan hasil antara simulasi yang hanya menjalankan reproduksi vs yang menggunakan predator dan mutasi?

H. Kesimpulan

Berdasarkan hasil praktikum simulasi *Natural Selection* dari PhET, dapat disimpulkan bahwa praktikum simulasi *Natural Selection* dapat menjelaskan bagaimana seleksi alam terjadi ketika individu dengan sifat yang lebih sesuai dengan lingkungan memiliki peluang lebih besar untuk bertahan hidup dan berkembang biak. Faktor seperti warna bulu, keberadaan predator, mutasi genetik, dan latar belakang lingkungan mempengaruhi kelangsungan hidup kelinci dalam simulasi. Variasi yang menguntungkan akan cenderung diwariskan, sedangkan variasi yang merugikan akan tersingkir seiring waktu. Proses ini mencerminkan bagaimana evolusi terjadi secara bertahap melalui perubahan frekuensi sifat dalam suatu populasi.

Daftar Pustaka

Darwin, C. (1859). *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*. London: John Murray.

Futuyma, D. J. (2013). *Evolution*. Sinauer Associates.

Rutten, N., van Joolingen, W. R., & van der Veen, J. T. (2012). *The Learning Effects of Computer Simulations in Science Education*. Computers & Education, **58**(1), 136–153.