EVOLUSI

*Standar kompetensi*

1. Memamahami teori evolusi serta implikasinya pada salingtemas

*Kompetensi Dasar*

* 1. menjelaskan teori, prinsip dan mekanisme evolusi biologi
  2. mengkomunikaksikan hasilstudi evolusi biologi
  3. mendeskripsikan kecenderungan baru tentang teori evolusi

1. Pengertian

Evolusi adalah proses perubahan secara perlahan-lahan pada makhluk hidup, dalam jangka waktu sangat panjang.

1. Dasar pemikiran terjadinya evolusi

Perubahan pada makhluk hidup didasari pada kenyataan bahwa :

- Tak ada dua individu makhluk hidup sama (persis)

- Makhluk hidup cenderung berkembang biak

- Kenyataan menunjukkan bahwa pertambahan populasi tidak berjalan terus menerus

- Ada upaya ( perjuangan ) dari setiap makhluk hidup untuk mempertahankan hidupnya

- Sifat-sifat yang adaptif tetap dipertahankan dan diwariskan kepada keturunannya

1. Pendapat para ilmuwan tentang evolusi

- Anaximander (500 SM); beranggapan manusia berevolusi dari makhluk akuatik (mirip ikan) yang pindah ke darat.

- Empedocles (495-435 SM) ; berpendapat baahwa kehidupan muncul dari lumpur dan tumbuhan kemudian berubah menjadi hewan. Makhluk hidup pertama memiliki bentuk seperti monster yang kemudian berubah menjadi makhluk dengan bentuk yang lebih baik.

- Erasmus Darwin (1731-1802); Kakek dari C. Darwin berpendapat kehidupan memiliki asal yang sama, respon fungsional akan diwariskan pada keturunannya.

- Charles Lyell (1797-1875) ; ahli geologi scotlandia dalam bukunya Principles of geology menyatakan permukaan bumi terbentuk melalui proses bertahap dalam jangka waktu yang lama

- Thomas Robert Malthus (1766-1834); Ahli ekonomi Inggris dalam bukunya Essay on the Principle of population menyatakan tidak ada keseimbangan antara pertambahan pangan dengan pertambahan penduduk.

- Jean Baptise de lamarck (1744-1829); perubahan pada suatu individu disebabkan oleh lingkungan dan bersifat diturunkan. J.B de lamarck mencontohkan kejadian pada jerafah. Dahulu jerafah itu berleher pendek, namun karena dedaunan yang merupakan makanan nya semakin tinggi, leher jerafah jadi memanjang (karena kebiasaan menjulurkan lehernya).

- George Cuvier ; dengan teori kataliklisme, alam ini mengalami kiamat (kecil), semua makhluk hidup mati dan tercipta kembali makhluk hidup yang baru.

- Charles Darwin (1809-1882), struktur yang bervariasi terbentuk karena adaptasi terhadap lingkungan tertentu. Makhluk hidup yang tak mampu beradaptasi terhadap lingkungannya akan punah. C. Darwin beranggapan bahwa jerafah yang ada sekarang adalah jerapah yang mampu menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Dahulu jerafah itu ada yang berleher pendek dan ada yang berleher panjang, tapi yang berleher pendek karena tidak bisa menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan yang ada ( dedaunan yang merupakan makanan jerafah semakin tinggi) mati dan punah.

1. petunjuk terjadinya evolusi

- Adanya variasi individu dalam satu keturunan

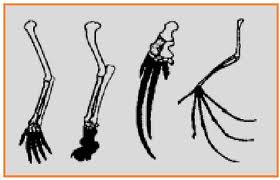
- Analogi dan homologi

Analogi = struktur dasar berbeda fungsi sama

Contoh : sayap kuupu-kupu dengan sayap burung, dengan sayap kelelawar, berfungsi untuk terbang

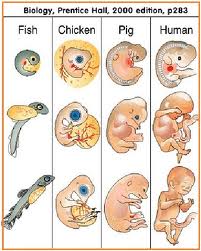
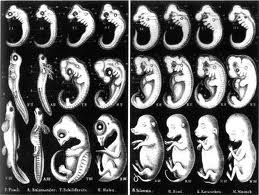
Homologi = struktur dasar sama fungsi berbeda

Contoh : sayap kelelawar, sayap burung, tangan manusia, sirip lumba-lumba



- Embrio perbandingan

Tahap-tahap awal perkembangan embrio hewan vertebrata, menunjukkan keadaan yang sama

* Fosil

Fosil = sisa-sisa tumbuhan atau hewan yang telah membatu

Berdasarkan fosil yang kemudian direkonstruksi, diduga kehidupan dari generasi ke generasi menunjukan adanya hubungan evolusi. Telah banyak fosil ditemukan baik dari tumbuhan maupun hewan dari lapisan tanah yang berebda. Yang ditemukan pada lapisan tanah dalam (tua) diduga telah berusia tua dan sebaliknya.

Filogeni = perjalan evolusi makhluk hidup dari leluhurnya, dugaan munculnya jenis makhluk hidup tertentu dari spesies yang sebelumnya

Ontogeni = perkembangan / perubahan tahapan perkembangan kehidupan dalam satu jenis makhluk hidup, mulai dari zigot sampai dengan dewasa (imago)

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi evolusi

Evolusi terjadi karena adanya perubahan keseimbangan frekuensi gen di alam. Perubahan Keseimbangan frekuensi gen itu diakibatkan karena : perkawinan tak acak, migrasi, hanyutan gen, seleksi alam, mutasi, rekombinasi dan seleksi. Para ahli menilai perubahan keseimbnagan frekuensi gen sebagai tanda terjadinya mikroevolusi yang tentunya menyebabkan terjadinya makroevolusi alias evolusi dalam pengertian umum.

Hukum Hardy-Weinberg

Hardy ilmuwan dari Inggris dan Weinberg dari jerman walaupun secara terpisah, tapi memiliki kesamaan pemikiran terhadap keberadaan faktor penentu sfat. Mereka berdua menyatakan bahwa frekuensi gen dan genotif di alam ini tetap. Maksudnya faktor-faktor penentu sifat jika dijumlahkan prosentasenya dari generasi ke generasi itu selalu tetap, begitupun jumlah prosentase genotifnya. Kedua ahli ini kemudian membuat formulasinyanya seperti beirkut:

P + q = 1 ----- frekuensi gen

P2 + 2pq + q2 = 1 ----- frekuensi genotif

Dimana p = gen dominan

q = gen resesif

contoh : Di desa kasab yang penduduknya berjumlah 10.000 orang, 4 % nya menderita albino. Maka frekuensi gen penentu albino dan gen normalnya, juga frekuensi genotif yang normal ataupun karier dapat dihitung. Caranya sebagai berikut:

albino genotifnya adalah aa (faktor penentu albino dan sifatnya resesif) = 4 % atau 0.04

aa = 0,04

a = 0,2 frekuensi gen a = 0,2

karena A+a = 1, maka A = 1-0,2 --------0,8. Frekuensi gen A = 0,8

frekuensi orang :

1. Normal (AA) = 0,8 x 0,8 = 0,64 alias 64 %
2. Normal heterozigot (Aa)= 2( 0,8x 0,2) = 0,32 atau 32 %

SPESIASI

Spesiasi merupakan proses pembentukan jenis makhluk hidup. Terjadi melalui mekanisme

ISOLASI (PEMBATAS)

Mencegah terciptenya kembali keseragaman antar spesies

1. Penghalang/ISOLASI reproduktif (reproductive barriers)

A. Penghalang prezigotik

isolasi musim (temporal)

Masa kawin atau kematangan gamet yang berbeda

isolasi Ekologi

Dua spesies yang berkerabat dekat terdapat di daerah geografi yang sama namun pada habitat yang berbeda

isolasi tingkah laku

Terjadi jika ada dua populasi yang berkerabat dekat memiliki kebiasaan dalam perkawinan

isolasi mekanik

Isolasi yang menyangkut struktur tubuh dan perbedaan selkelamin membuat tidak terjadinya repruduksi

isolasi gametik

Menghalangi terjadinya pembuahan akibat susunan kimiawi dan molekul yang berbeda antara dua sel kelamin

B. Penghalang poszigotik; Mencegah perkembangan makhluk hidup

hybrid inviability

Ketidakmampuan hibrid untuk berkembang

hybrid sterility

(Hibrid yang dihasilkan dari perkawinan dua spesies berbeda, bersifat steril )

hybrid breakdown

Kegagalan rantai pewarisan pada hibrid, Generasi hibrid pertama fertil dan mampu berkembang, tetapi jika hibrid ini saling kawin maka hibrid kawin dengan tetua hibrid maka keturunannya bersifat steril

2. Isolasi geografik

Isolasi yang terjadi akibat keadaan alam.

Isolasi geografik memberi peluang terjadinya spesiasi tetapi belum tentu terjadi spesies baru.

SPESIASI SIMPRATIK

Terjadi dalam area geografi yang SAMA dari suatu spesies yang berkerabat dekat

SPESIASI TIDAK SIMPRATIK

Terjadi dalam area geografi yang BERBEDA dari suatu spesies yang berkerabat dekat

* SPESIASI ALOPATRI

Terjadi dalam area geografi yang berjauhan dari suatu spesies yang berkerabat dekat

* SPESIASI PARAPATRI

Terjadi dalam area geografi yang berdekatan dari suatu spesies yang berkerabat dekat

* SPESIASI PERIPETRI

Terjadi dalam area geografi yang berpinggiran dari suatu spesies yang berkerabat dekat