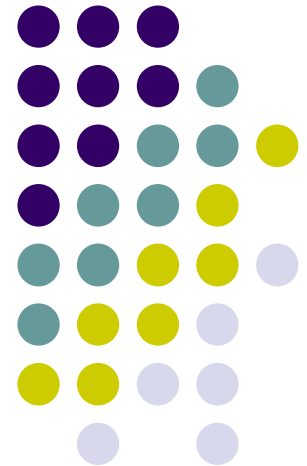


# BUKTI EVOLUSI

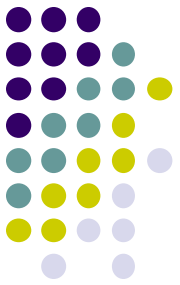
## MATERI POKOK

- Fakta tentang evolusi
- Mekanisme Evolusi
- Frekuensi Gen





No. KD	KOMPETENSI DASAR
3.9	Menjelaskan teori, prinsip dan mekanisme evolusi serta pandangan terkini para ahli terkait spesiasi
4.9	Menyajikan karya ilmiah terhadap gagasan baru tentang kemungkinan-kemungkinan pandangan evolusi berdasarkan pemahaman yang dimilikinya



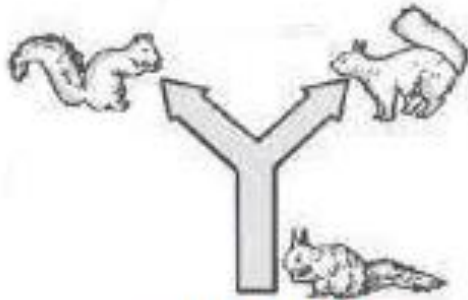
<b>PENGETAHUAN</b>	<b>KETERAMPILAN</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menjelaskan teori abiogenesis</li><li>2. Menjelaskan teori evolusi makhluk hidup menurut Charles Darwin</li><li>3. Menjelaskan teori evolusi makhluk hidup menurut J.B. Lamarck</li><li>4. Menenjelaskan mekanisme evolusi pada makhluk hidup</li><li>5. Menjelaskan frekuensi gen populasi</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuat kliping tentang petunjuk evolusi pada makhluk hidup</li><li>2. Mempresentasikan hasil kliping tentang petunjuk evolusi pada makhluk hidup</li></ol>

# MEKANISME EVOLUSI

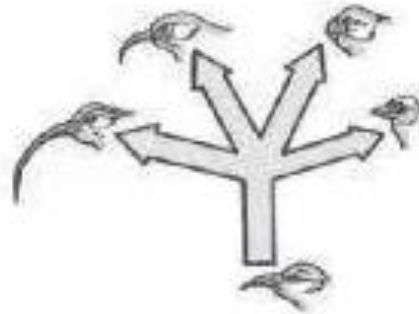


- Terbentuknya Variasi Makhluk Hidup
- Perubahan Faktor Lingkungan
- Seleksi Terhadap Variasi
- Isolasi Reproduksi & Spesiasi
- Terbentuk jenis baru

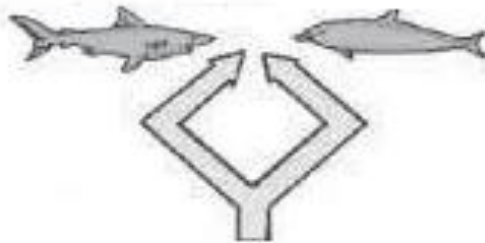
# ARAH EVOLUSI



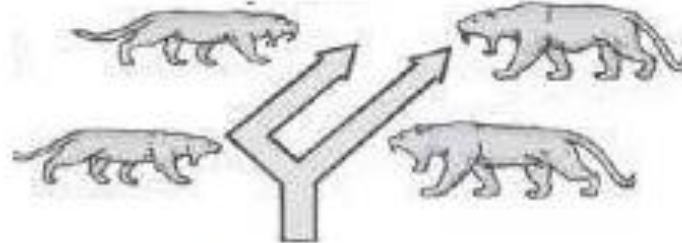
DIVERGEN



RADIASI

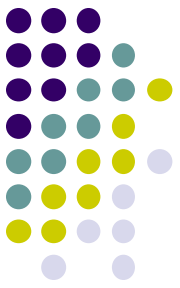


KONVERGEN



PARALEL

# SPESIASI



Spesiasi : proses pembentukan spesies pada dasarnya dapat digunakan sebagai saksi hidup mengenai apa yg terjadi pada masa lalu.

Syarat terjadinya spesiasi:

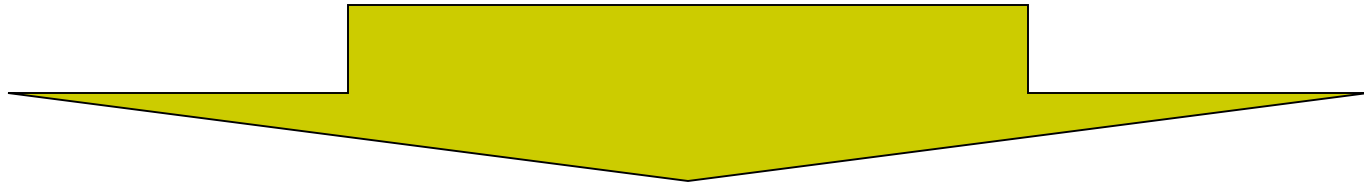
1. Adanya perubahan lingkungan
2. Adanya relung (*niche*) yg kosong
3. Adanya keanekaragaman suatu kelompok organisme

Proses spesiasi ditinjau dari adanya isolasi geografi dan isolasi reproduksi.

# POPULASI SIMPATRIK DAN ALOPATRIK



- SIMPATRIK : Dua populasi atau lebih tinggal di daerah geografis yang sama
- ALOPATRIK : Dua populasi atau lebih tinggal di daerah geografis yang berbeda



Pada kedua jenis populasi tersebut dapat mengalami spesiasi dengan adanya isolasi reproduksi



# ISOLASI REPRODUKSI

- Geografis
- Habitat
- Musim kawin
- Perilaku kawin
- Mekanis (Ukuran alat kelamin)
- Gamet





# ISOLASI BUATAN

- DOMESTIKASI
  - Menciptakan spesies:
    - Banteng → sapi
    - Mustang → kuda
    - Ayam hutan → ayam
    - Teosinte → jagung
- Pengertian : Organisme liar → jenis jinak

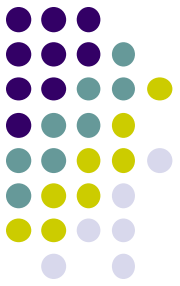
# FAKTA EVOLUSI (Teori Darwin-Teori Lamarck)



- Fossil
- Perbandingan embriogeni
- Homologi organ
- Sebaran geografis
- Organ rudimen (sisa)

# FOSIL

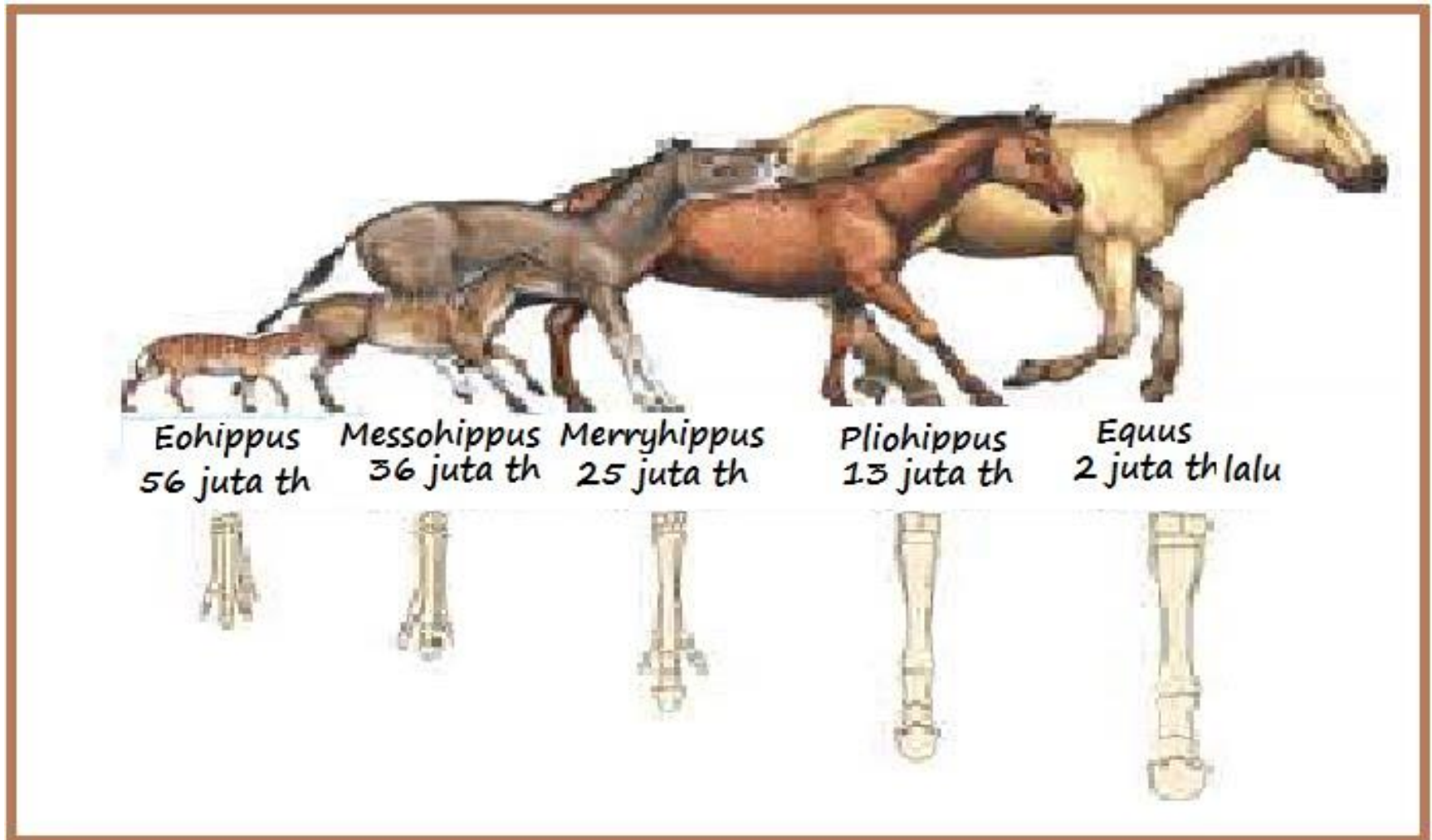
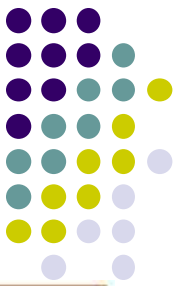
Hasil Studi Charles Lyel



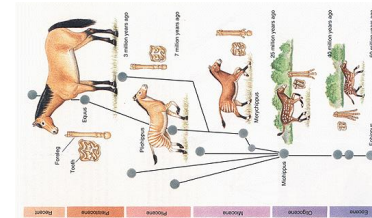
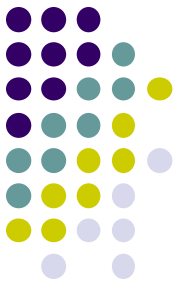
- Di setiap lapisan batuan yang berbeda usia geologisnya ditemukan fosil yang berbeda ciri
- Ketika dibandingkan antar fosil itu terdapat urutan perubahan secara berangsur


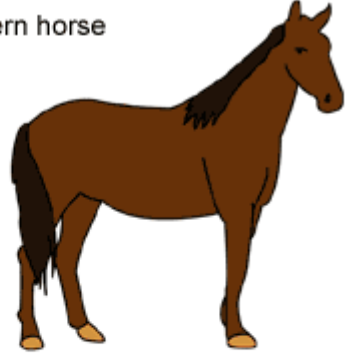

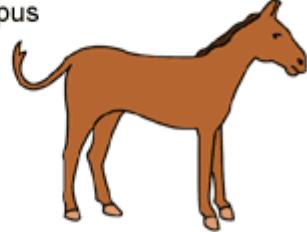

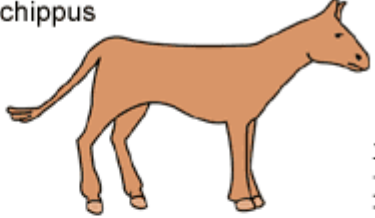

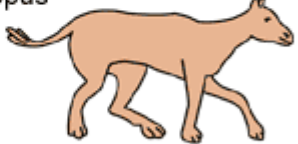

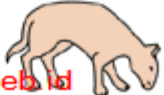
**CONTOH : FOSIL KUDA, GAJAH**

# Evolusi kuda



[http://4.bp.blogspot.com/\\_4lwHTsRufBg/S-5M3-y4T\\_I/AAAAAAAAADVc/RV0beDwlti0/s1600/evolusi+kuda.bmp](http://4.bp.blogspot.com/_4lwHTsRufBg/S-5M3-y4T_I/AAAAAAAAADVc/RV0beDwlti0/s1600/evolusi+kuda.bmp)



1 million years ago	 <p>modern horse</p>  <p>Height: 1.6 m</p>
10 million years ago	 <p>Pliohippus</p>  <p>Height: 1.0 m</p>
30 million years ago	 <p>Merychippus</p>  <p>Height: 1.0 m</p>
40 million years ago	 <p>Mesohippus</p>  <p>Height: 0.6 m</p>
60 million years ago	 <p>Eohippus</p>  <p>Height: 0.4 m</p>

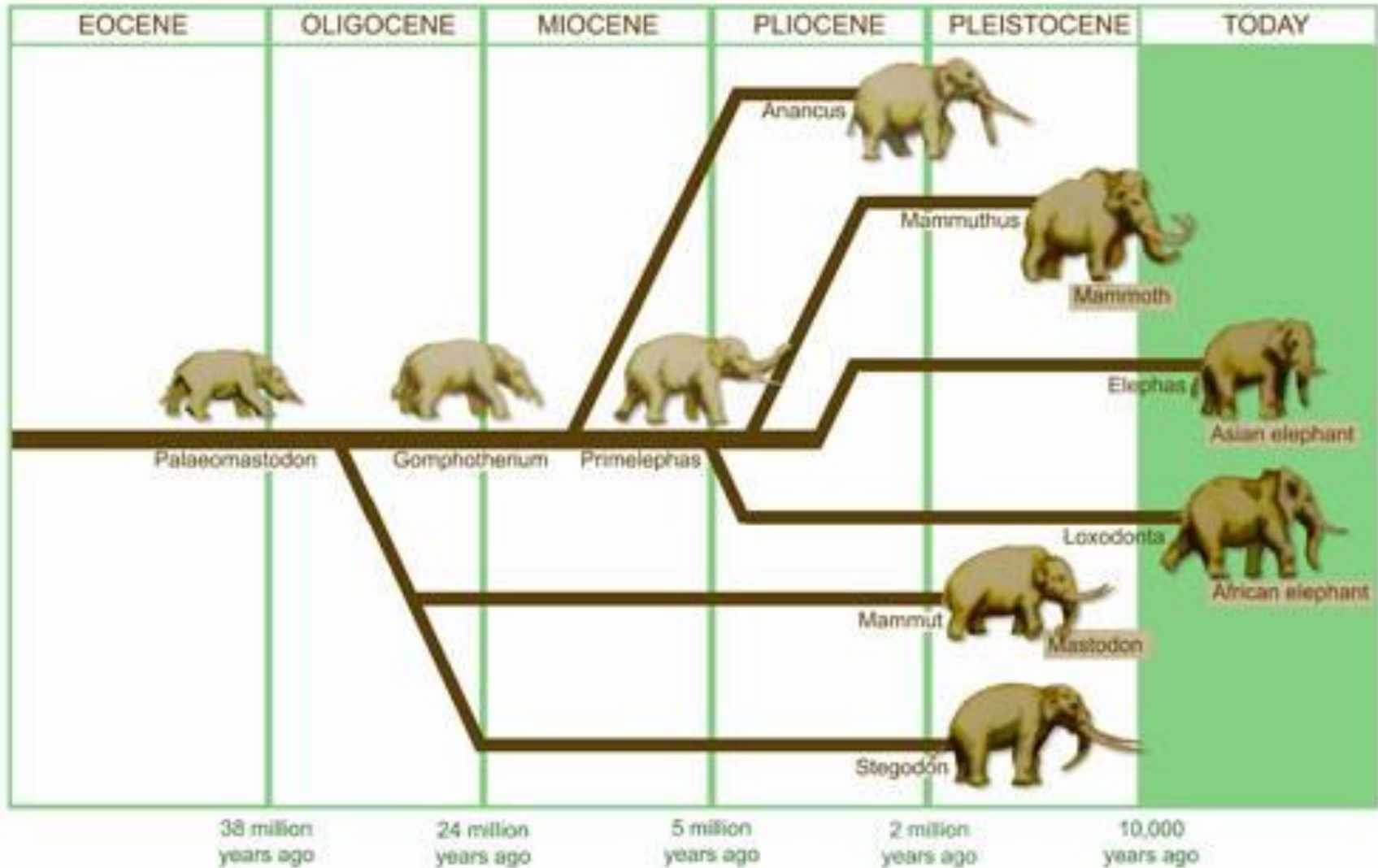
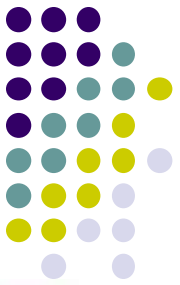
Cakka.web.id

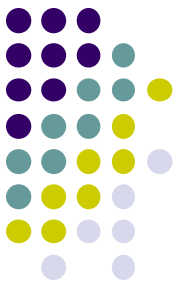
# EVOLUSI KUDA

## PERUBAHAN:

1. Tubuh membesar
2. Moncong memanjang
3. Perubahan struktur gigi
4. Rotasi tubuh menurun
5. Jumlah kuku 5 → 1

# EVOLUSI GAJAH



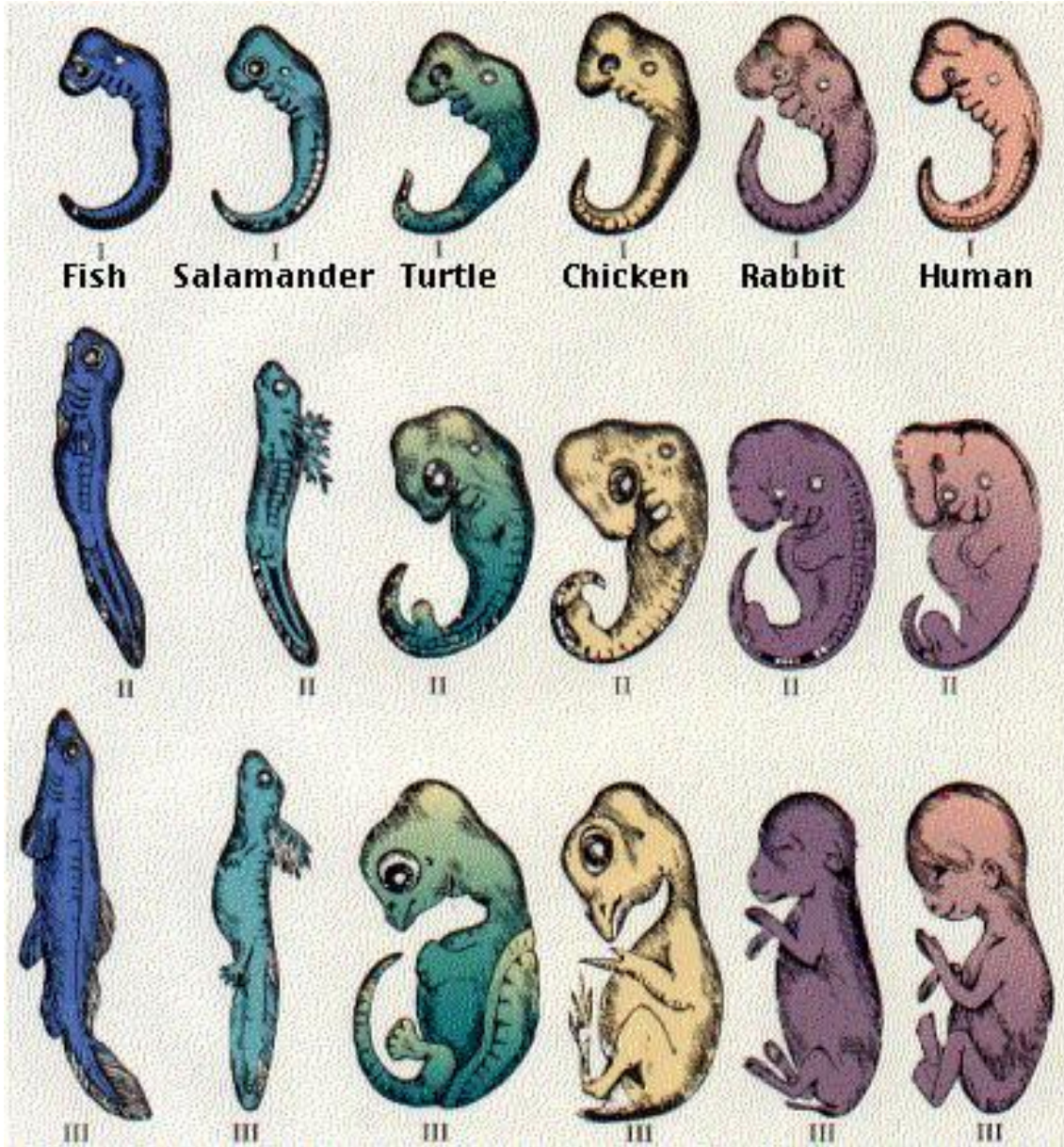
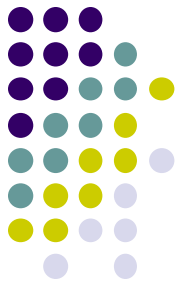


# PERKEMBANGAN EMBRIO

- Pada awal perkembangan beberapa jenis hewan memiliki pola yang sama
- Setelah fase organogenesis mengarah pada perkembangan ke ciri jenis masing-masing

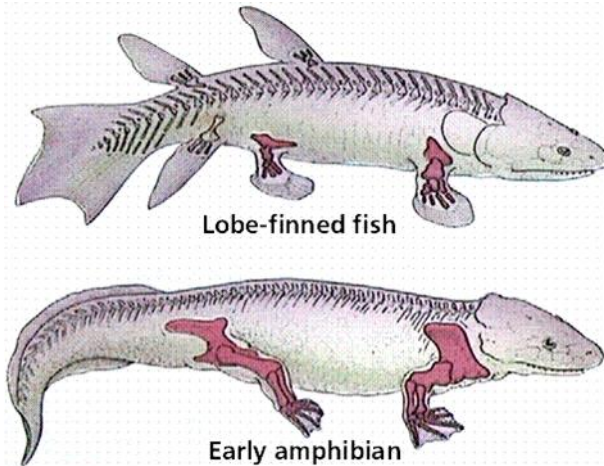
**Hal ini menjadi dasar pemikiran bahwa jenis-jenis itu memiliki nenek moyang yang sama, dan karena proses evolusi membentuk jenis yang berbeda**





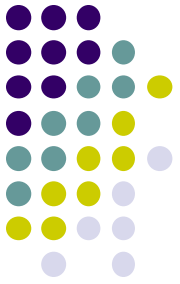


# ORGAN HOMOLOG

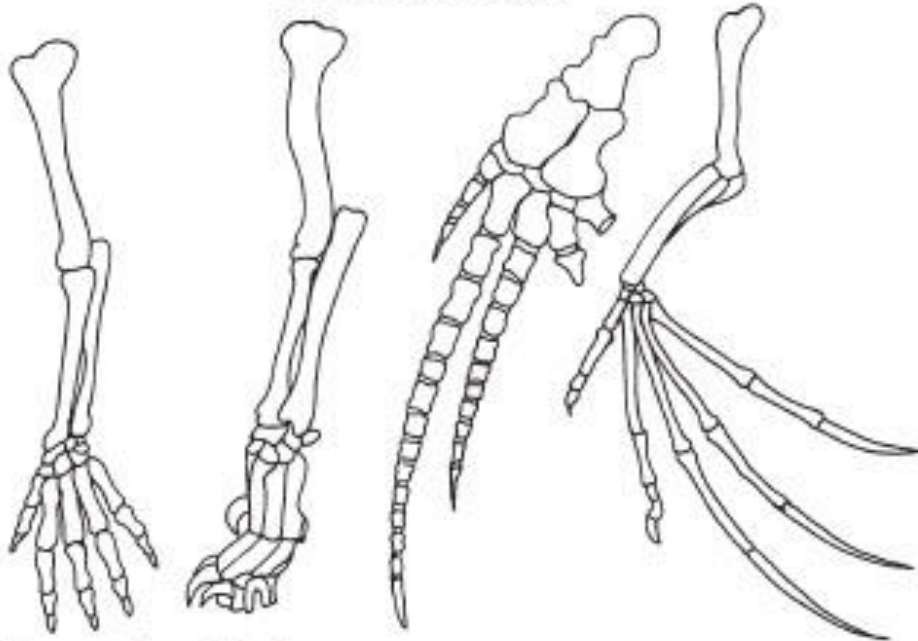


- Organ yang memiliki struktur dasar sama, lalu mengalami perubahan sesuai dengan fungsinya
- Bentuk dasar sama, berbeda fungsi
  - Contoh :
    - Tangan dengan sayap burung
    - Sayap kupu dengan sayap jangkrik

# HOMOLOGI

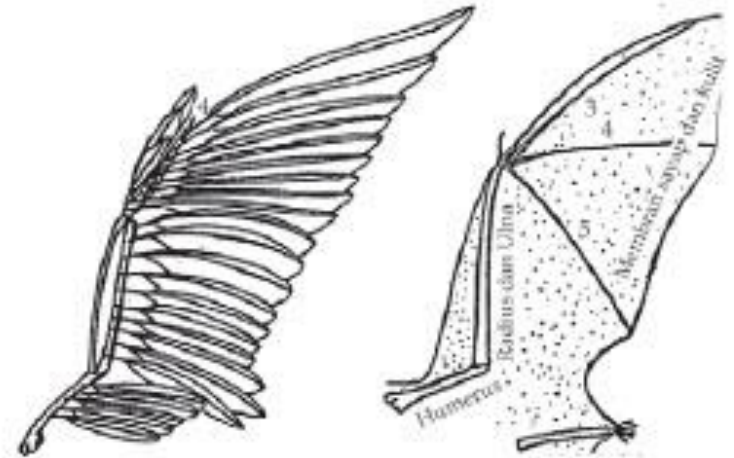


## ✓ Homologi



Manusia Kucing Paus Kelelawar

## ✓ Analogi

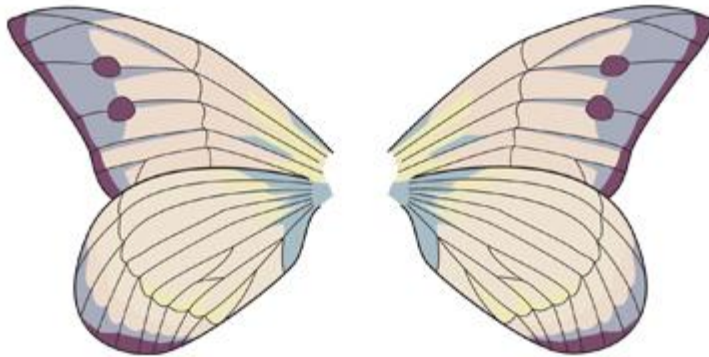
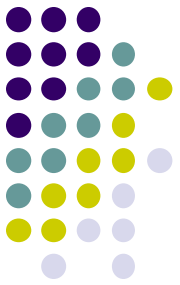


• Burung • Kelelawar

STRUKTUR DASAR TULANG,  
MORFOLOGI BERVARIASI

BULU VS KULIT

# ANALOGI ORGAN



SAYAP KUPU, DARI  
KULIT, untuk terbang



SAYAP KELELAWAR,  
DARI TULANG +  
KULIT, untuk terbang



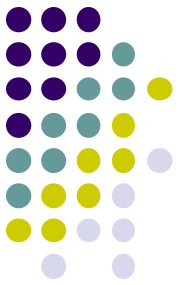
# Organ sisa

- Organ yang tidak digunakan, namun masih terlihat sisanya
  - Sisa kaki pada ular piton
  - Otot telinga manusia
  - Umbai cacing & usus buntu pada manusia

# TELINGA RUBAH VS MANUSIA



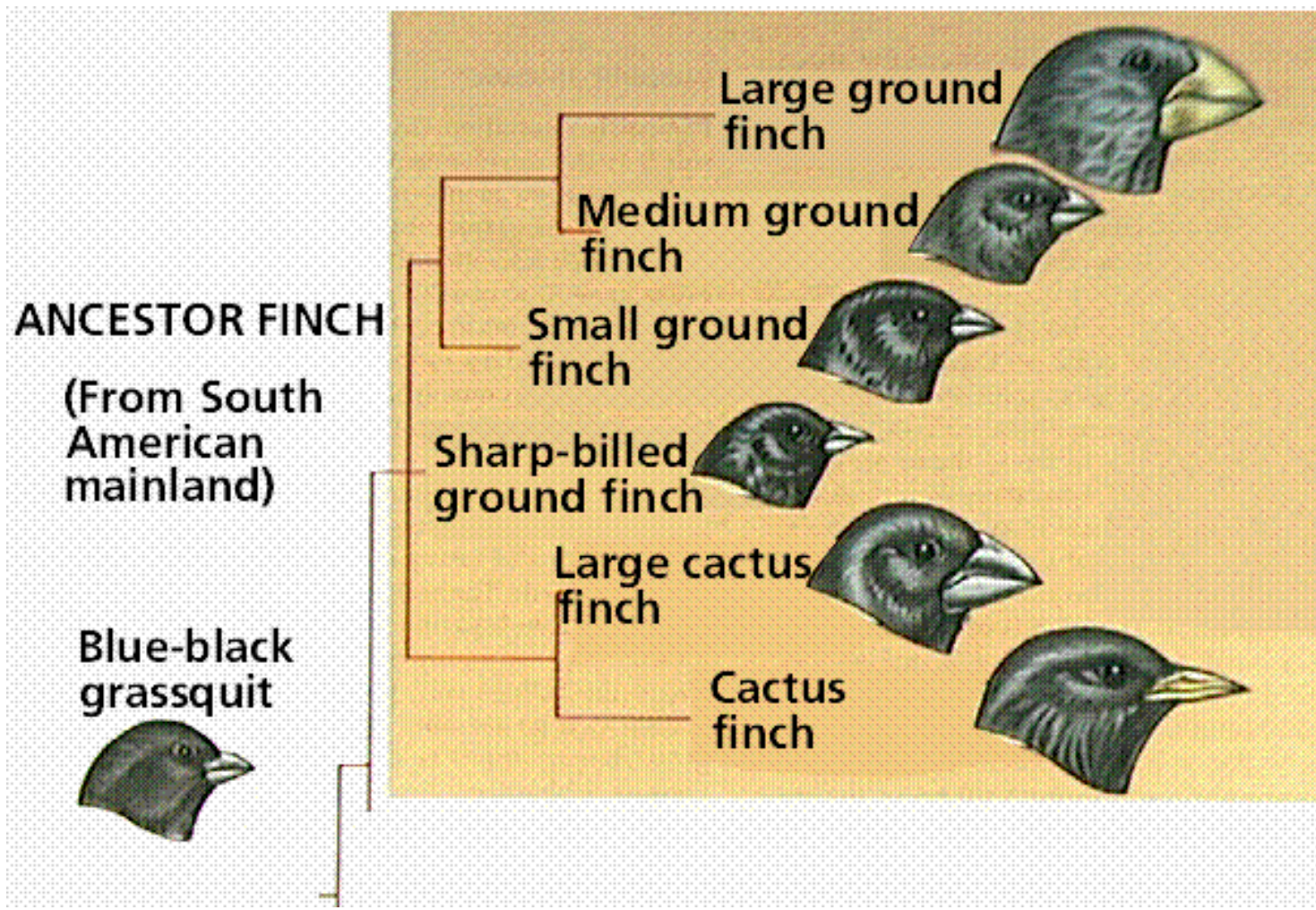
# SEBARAN GEOGRAFIS



- Kondisi geografis yang berbeda menuntut setiap jenis beradaptasi dengan keadaan daerah tersebut
- Contoh :
  - Sebaran berbagai organisme di
  - Galapagos
  - Nusantara

**Memunculkan berbagai organisme ENDEMIK**





[http://www.emc.maricopa.edu/faculty/farabee/BIOBK/finch\\_1.gif](http://www.emc.maricopa.edu/faculty/farabee/BIOBK/finch_1.gif)



# KESIMPULAN

- Jenis-jenis yang memiliki kemiripan ciri (homologi organ, fosil, organ sisa, susunan kimiawi, embriogeni) memiliki jalur evolusi yang sama





# Frekuensi Gen & Evolusi

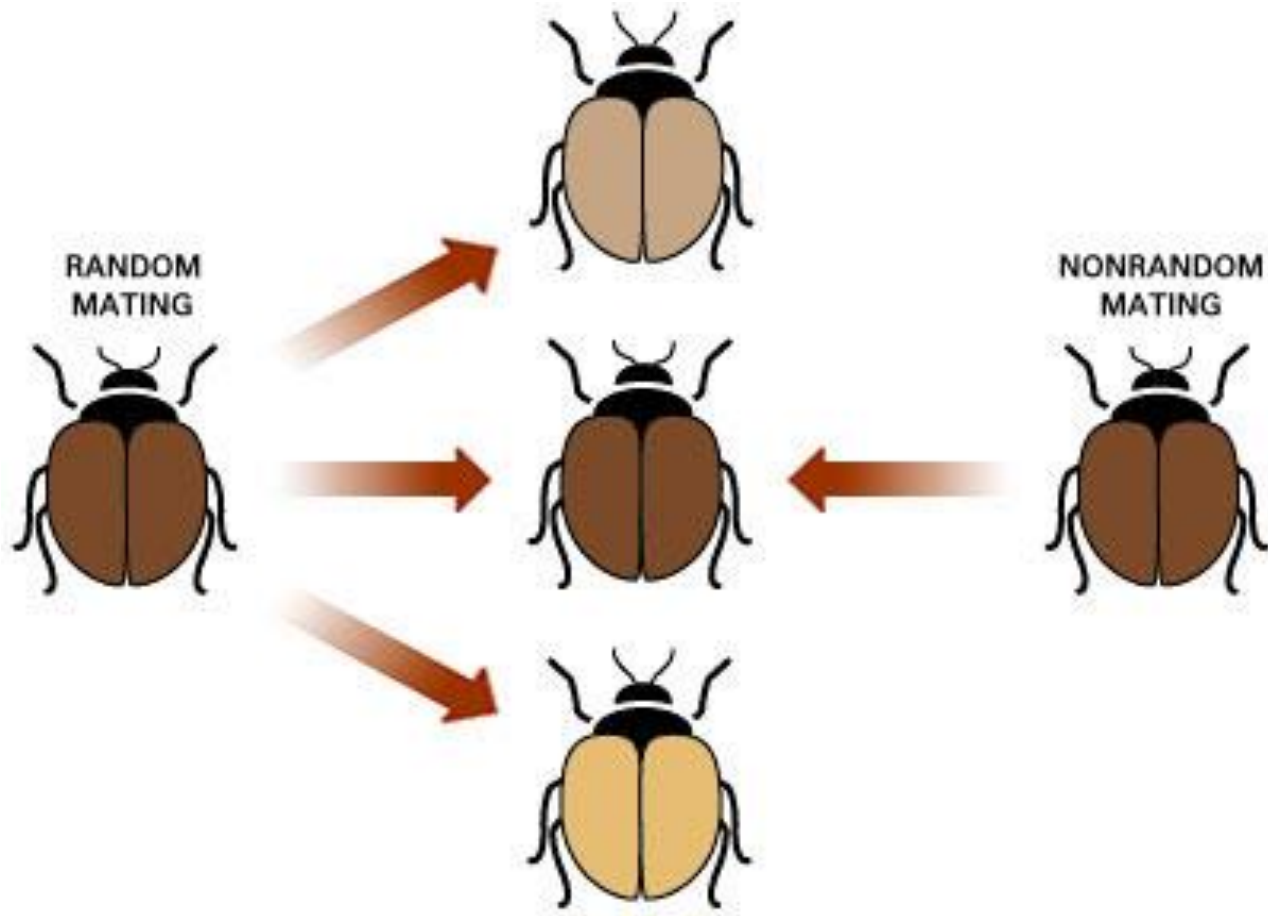
- Evolusi terjadi pada populasi
- Frekuensi gen suatu populasi cenderung tetap ( menurut HARDY-WEINBERG)
  - Jika kondisi lingkungan Ideal

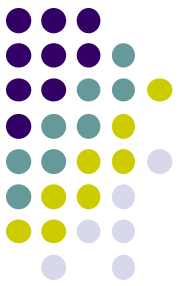
# KONDISI IDEAL?



- Populasi besar
- Tidak ada seleksi alam
- Perkawinan acak
- Tidak ada mutasi
- Tidak terjadi perpindahan gen

# Perkawinan Acak





# RUMUS FREKUENSI GEN

- $p^2 + 2pq + q^2 = 1$
- $p + q = 1$

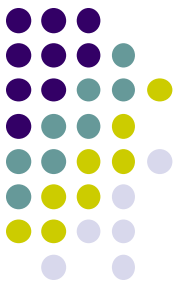
**p simbol untuk gen Dominan (A)**

**q simbol untuk gen Resesif (a)**

**$p^2$  adalah genotip AA**

**$q^2$  adalah genotip aa**

**$pq$  adalah genotip heterozigot(Aa)**



# Contoh:

- Dalam populasi manusia di suatu daerah terdapat 9 % albino.  $\rightarrow q^2 = a^2$ 
  - Frekuensi gen a =  $\sqrt{\frac{9}{100}} = \frac{3}{10} = 0,3$
  - Frekuensi gen A =  $1 - 0,3 = 0,7$
- Homozigot dominan(AA) =  $0,7^2 \rightarrow 49 \%$
- Heterozigot (Aa) =  $2 \times 0,7 \times 0,3 \rightarrow 42\%$



# Frekuensi Gen Alel Ganda

- $(p + q + r)^2$

- $p = I^A$

- $q = I^B$

- $r = I^O$

- Genotip:

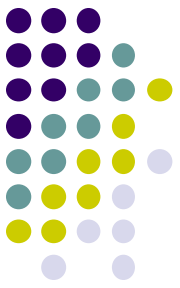
- $(p^2 + 2pr) + (q^2 + 2qr) + (2pq) + (r^2)$

GOL A

GOL B

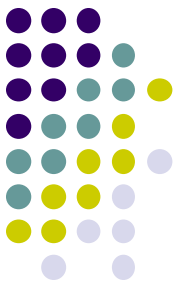
GOL AB

GOL O



# Contoh

- Diketahui populasi manusia terdapat penduduk gol darah A= 20 %, O=16%
  - Darah A  $\rightarrow p^2$  dan  $2pr$
  - Darah B  $\rightarrow q^2$  dan  $2qr$
  - Darah AB  $\rightarrow 2pq$
  - Darah O  $\rightarrow r^2$



$$\rightarrow r^2 = 0,16 \rightarrow r = 0,4$$

- $A \rightarrow 20\%$

- $p^2 + 2pr = 0,2$

- $(p + r)^2 = \text{gol A} + \text{O} \rightarrow 0,2 + 0,16 = 0,36$

- $p + r = \sqrt{0,36} = 0,6$

- $p + 0,4 = 0,6$

- $p = 0,2$

$$p + q + r = 1$$

$$q = 1 - p - r$$

$$Q = 1 - 0,2 - 0,6$$

$$q = 0,4$$





**TERIMAKASIH...**