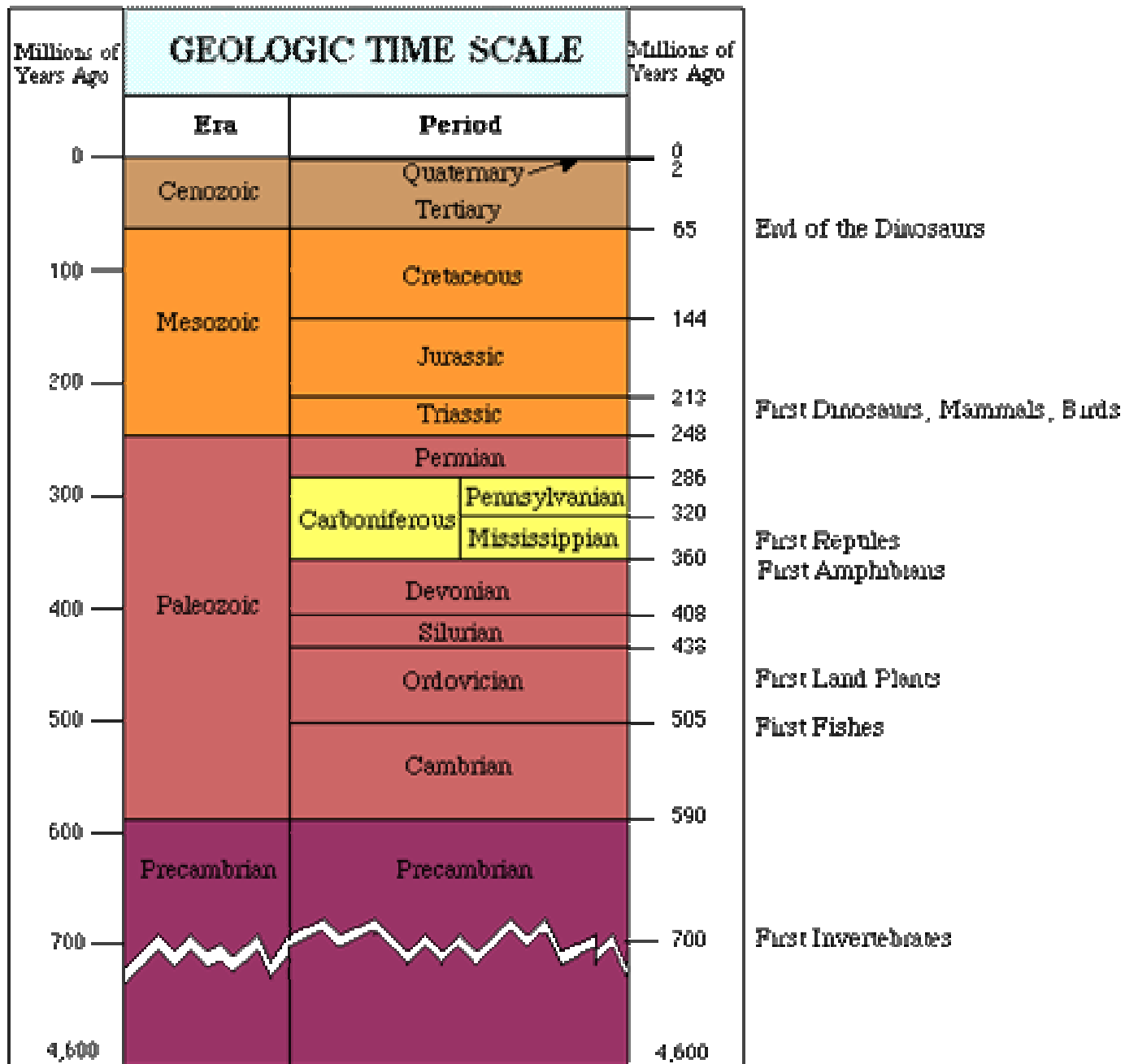


**EVOLUSI**

**YUNI WIBOWO**

- Rasa curiosity manusia?
- bagaimana, kapan, dimana kehidupan ini mulai terjadi hingga sekarang?
- ada teori-teori:
  - kreasi khusus
  - evolusi
- Ilmiah: bukti-bukti yang nyata.

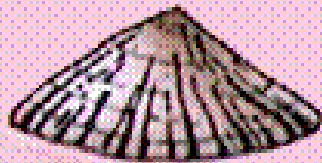


# Evolusi

- “perubahan ciri/karakter populasi dalam waktu yang lama dan secara bertahap”.
- sederhana → kompleks.
- hasil dari survival.
- pewarisan sifat: “perubahan frekuensi gen”
- reproduksi seksual memiliki peran yang sangat penting dalam evolusi.
- berkaitan dengan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan.
- natural selection.

# Limpets (*Acmaea*)

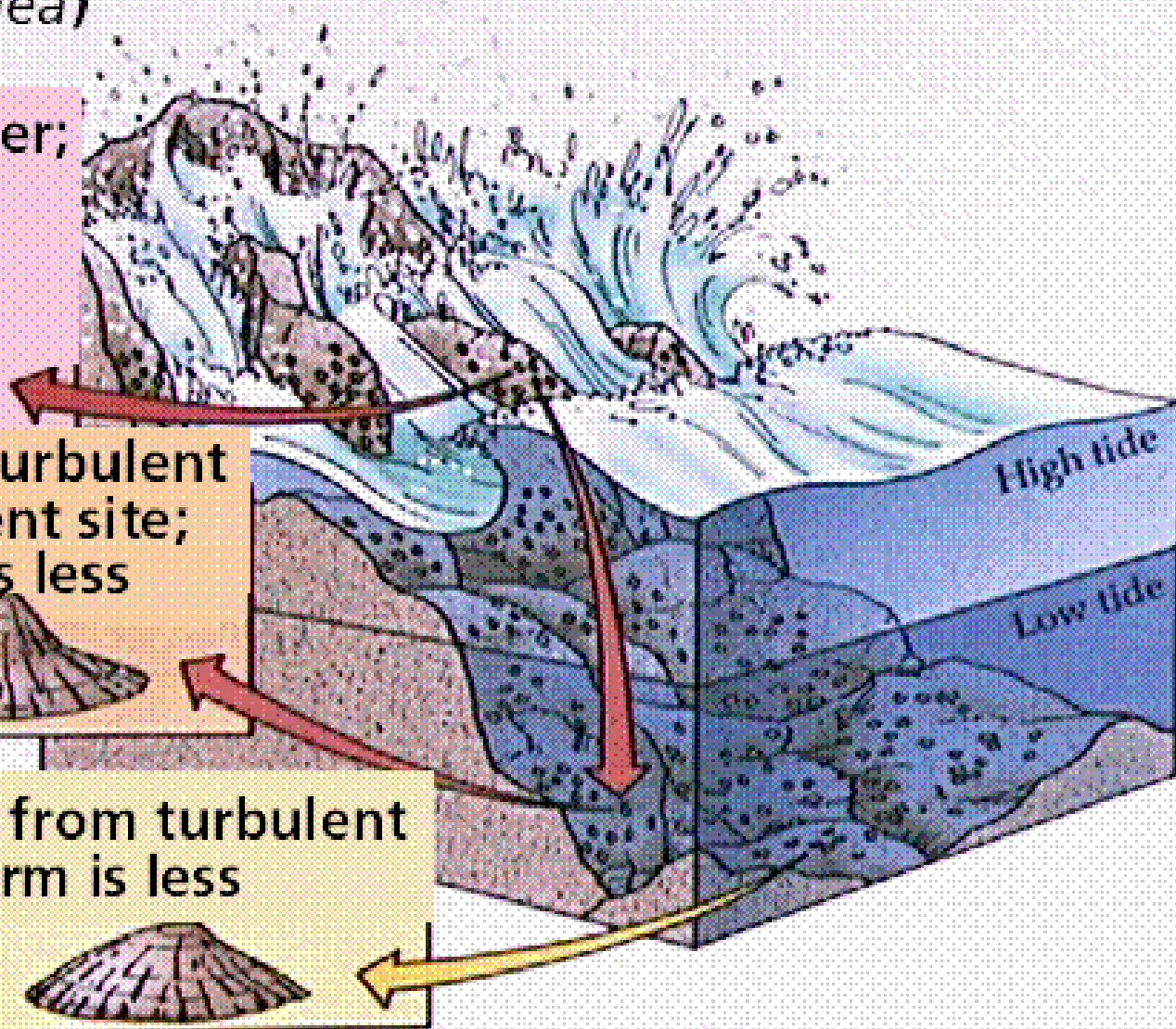
Turbulent water;  
form is more  
conical

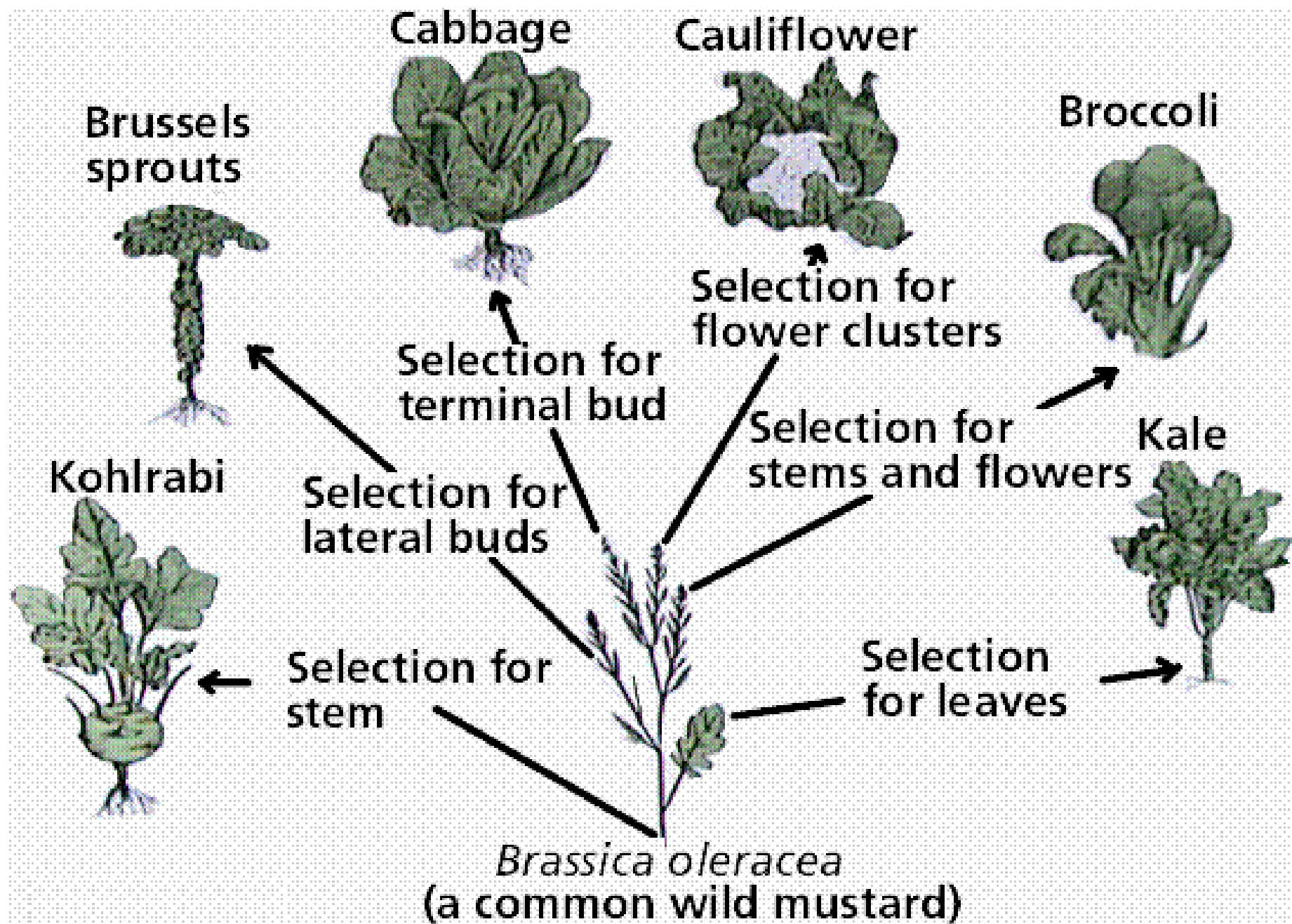


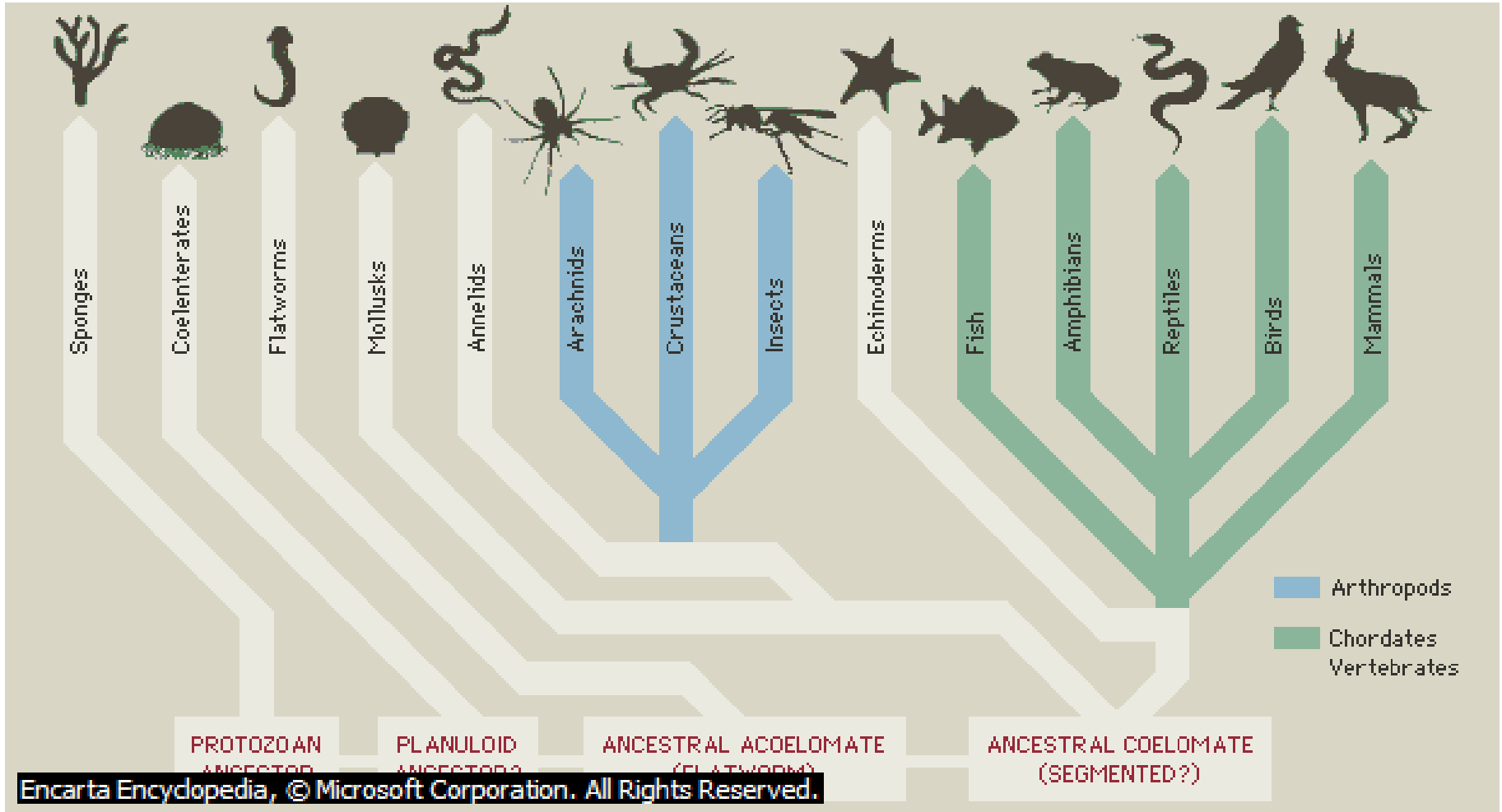
Moved from turbulent  
to nonturbulent site;  
new growth is less  
conical



Protected from turbulent  
waves; form is less  
conical







- evolusi anorganik=evolusi kimia=evolusi molekul
- evolusi biologi=evolusi organik



# ASAL MULA KEHIDUPAN

- Teori kreasi khas
- Teori abiogenesis/generatio sponyanea
  - Antony van leeuwen hoek.
- Teori biogenesis
  - F. Redi (daging)
  - Lazarro Spalanzani (air kaldu)
  - Louis pasteur

- teori kosmozoik
  - makhluk hidup berasal dari luar angkasa.
- teori evolusi kimia
  - dahulu kala atmosfer bumi banyak materi an organik.
  - H<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, dan H<sub>2</sub>.
  - energi radiasi sinar matahari, petir
  - terbentuk senyawa organik pertama: asam amino (CHON).

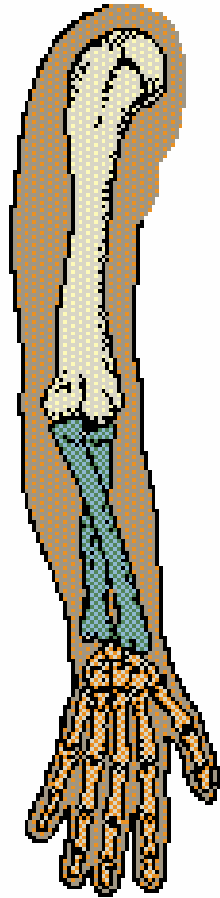
# Bukti-bukti Evolusi

- fosil (Palaentologi).
  - cangkang, gigi, tulang, bagian keras yang lain, termasuk bekas.
  - kelompok MH pada zaman dahulu memiliki persamaan dengan kelompok MH pada zaman kini.
  - seluruh fosil tidak selalu ada pada setiap zaman.
  - bentuk kehidupan yang paling primitif ditemukan pada lapisan bumi paling tua.
  - ada yang berlimpah, tetapi ada yang tidak ada sama sekali.
  - tidak ada bentuk kehidupan masa lampau yang persis sama sekali dengan masa sekarang.

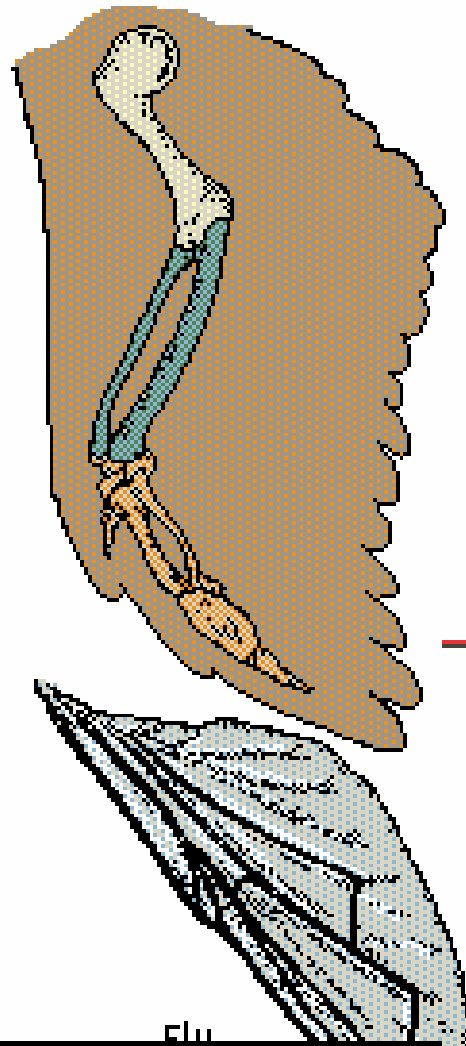
- Homologi (perbandingan anatomi)
- Perbandingan embriologi.
- Perbandingan fisiologi dan biokimia.
  - protoplasma dari MH uniseluler → tingkat tinggi: protein, KH, lemak dan air.
  - Kromosom MH uniseluler → tingkat tinggi: DNA/RNA.
  - beberapa hewan memiliki enzim yang identik.

# Homology

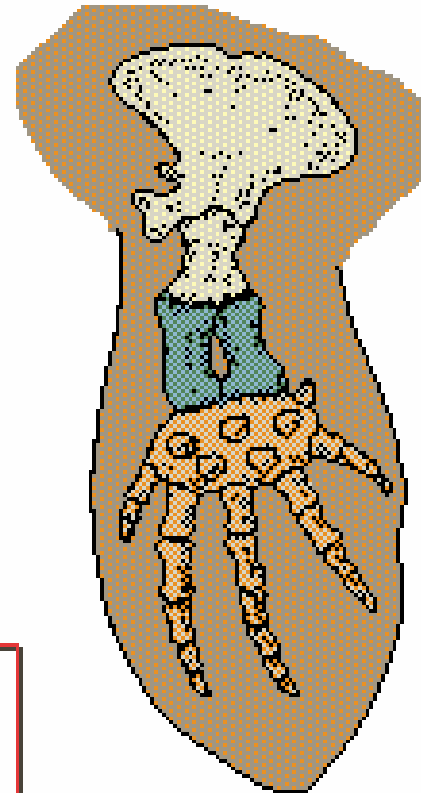
Human



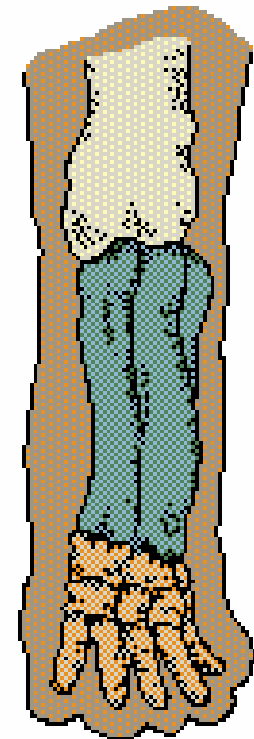
Bird



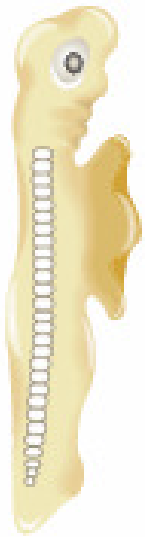
Porpoise



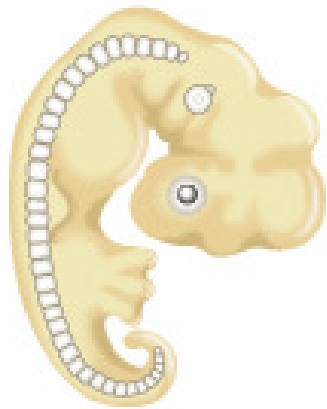
Elephant



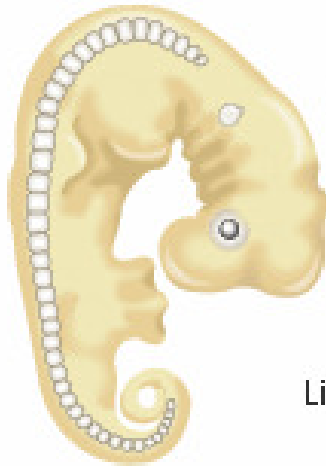
Analogy



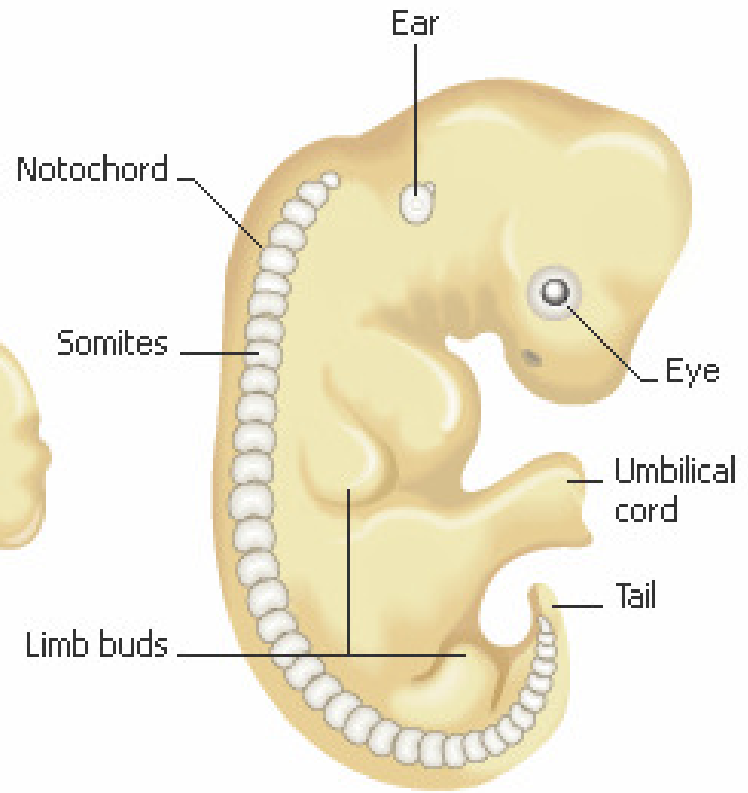
Fish



Bird



Reptile



Human

© Microsoft Corporation. All Rights Reserved.

# Teori Evolusi Lamarck

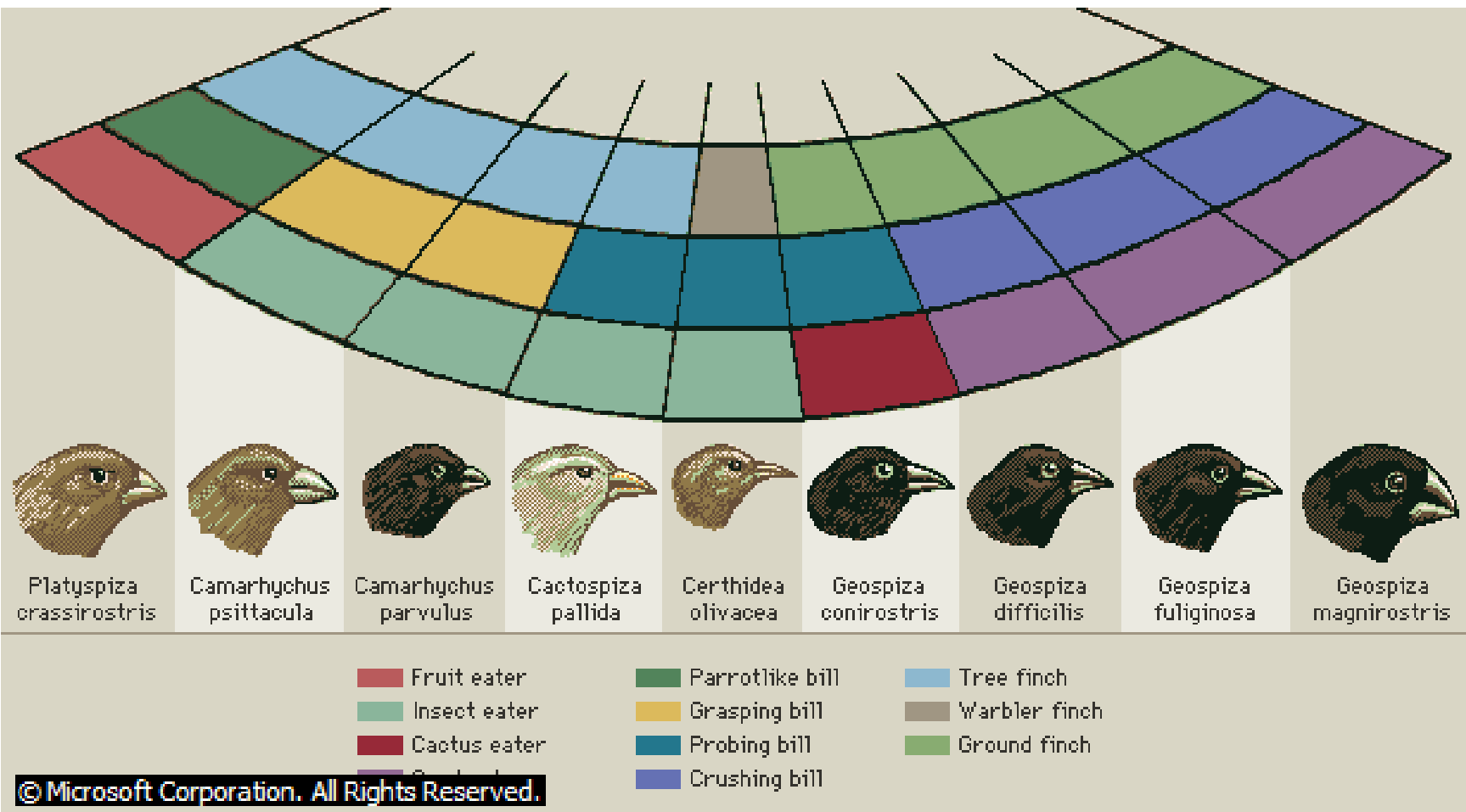
- Modifikasi yang dimiliki oleh suatu organisme sebagai akibat adaptasi terhadap lingkungan akan diwariskan kepada keturunannya.
  - MH dan komponen yang ada di dalamnya cenderung untuk selalu bertambah ukurannya.
  - jika organ digunakan secara konstan cenderung akan semakin berkembang.
  - modifikasi yang dihasilkan akan diwariskan kepada keturunannya.

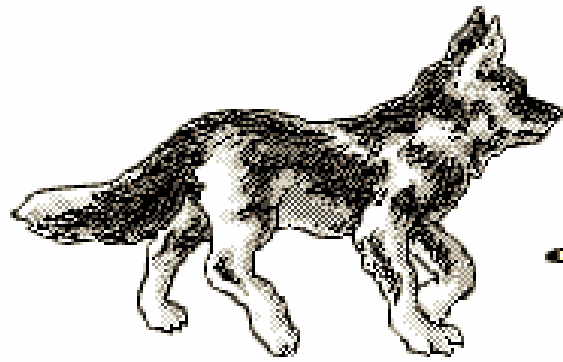
# Teori Evolusi Darwin (seleksi Alam)

- “Evolusi terjadi melalui seleksi alam”.
- ada bermacam-macam bukti fosil → petunjuk adanya kehidupan masa lampau.
- terdapat bermacam-macam jenis organisme yang dapat beradaptasi jika diadakan perkawinan silang.
- variasi yang cocok akan dipertehankan yang tidak cocok akan dibuang.

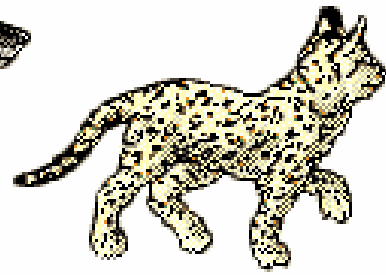


- setiap organisme terdapat variasi.
- kemampuan untuk bertambah banyak secara maksimal.
- perjuangan untuk mempertahankan kelangsungan hidup.
- seleksi alam
- organisme yang dapat bertahan yang mampu terus hidup.
- perubahan gen dan seleksi alam
- adaptasi

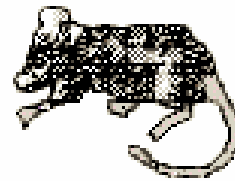




**Wolf**



**Ocelot**



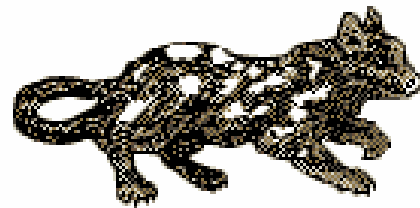
**Mouse**



**Anteater**



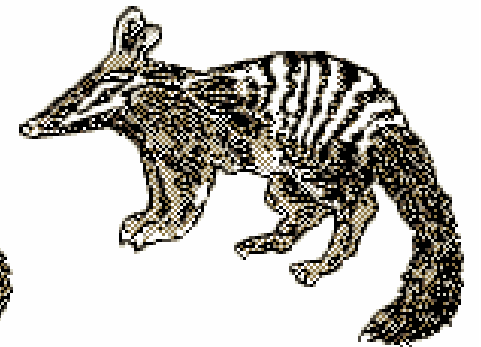
**Tasmanian wolf**



**Native cat**



**Fat-tailed mouse**



**Banded anteater**



Oxford Scientific Films/David Fox

# Neo Darwinism

- Adaptasi disebabkan oleh banyak faktor
- peran sel kelamin
- Hukum Mendel.

- Hugo de vries: species baru → mutasi
- Wagner:
  - Evolusi:
    - melalui beberapa generasi
    - populasi dari generasi ke generasi harus terus ada.
    - unit evolusi adalah populasi
    - populasi suatu individu dengan frekuensi gen di dalamnya
      - perbandingan jumlah genotip yang satu dengan yang lainnya.
    - Frekuensi gen selalu konstan jika: populasi besar, tidak terjadi seleksi untuk gen atau alele tertentu, perkawinan terjadi secara random, tidak terjadi migrasi (in/out).

- hukum Hardy weinberg (genetika populasi):
  - keseimbangan frekuensi gen di dalam suatu populasi
  - evolusi terjadi jika geen poolnya berubah (jumlah total dari seluruh gen-gen alela di dalam populasi).
  - penyebab berubahnya geen pool adalah:
    - mutasi
    - hibridisasi
    - seleksi.

# Teori Sintesis Modern

- Mutasi gen
- perubahan jumlah dan struktur kromosom
- rekombinasi genetik
- seleksi alam
- isolasi reproduksi



# Konsep Spesies

Spesies: suatu kelompok populasi alami yang secara aktual maupun potensial dapat saling kawin (*interbreeding*) dan kelompok ini secara reproduktif terisolasi dari kelompok yang lainnya (Mayr, 1963)

Spesies menurut kategori taksonomi didasarkan atas perbedaan ciri morfologi atau penampilannya dengan kriteria persamaan ciri dengan anggota lainnya dalam spesies yang bersangkutan (Widodo dkk, 2003).

- Spesies dalam pandangan modern adalah suatu golongan populasi yang alami (*deme*) yang tersendiri secara genetis dan memiliki bersama suatu "*gene pool*" umum
- Golongan ini terisolasi secara reproduksi dengan kelompok lainnya
- Kriteria yang ditekankan dalam konsep spesies adalah reproduksi, yaitu apakah ada atau tidak ada suatu *gene flow* secara nyata dan potensial

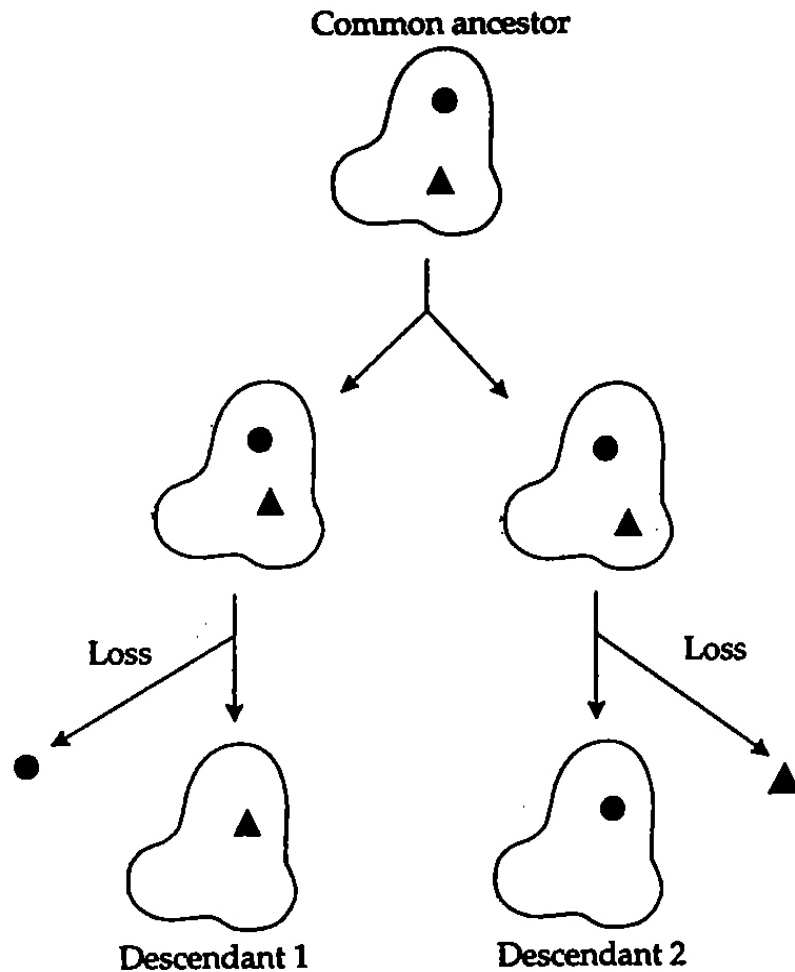
# Spesiasi

Spesiasi merupakan proses pembentukan spesies baru dan berbeda dari spesies sebelumnya melalui proses perkembangbiakan secara natural dalam kerangka evolusi

# Mekanisme Isolasi Intrinsik

- a. Isolasi sebelum perkawinan (*Pre-mating isolation*)
  - Isolasi Ekologi (*ecological*)
  - Isolasi Tingkah laku (*behavioral*)
  - Isolasi Sementara (*temporal*)
  - Isolasi Mekanik (*mechanical*)
  - Isolasi Gametis (*gametic*)
  
- b. Isolasi setelah perkawinan (*Post-mating isolation*)
  - Kematian zigot (*zygotic mortality*)
  - Inviabilitas hibrid (*hybrid inviability*)
  - Sterilitas hibrid (*hybrid sterility*)

# Evolusi Genom



**Gambar 2.** Skenario hilangnya gen dari penggantian gen nonorthologous. Nenek moyang yang umum memiliki dua protein (bulat dan segitiga) membentuk fungsi yang sama. Salah satu gen yang tidak di kode hilang dari garis keturunan 1, sementara yang lainnya hilang pada garis keturunan 2. Hasilnya pemusatan secara fungsional. (dimodifikasi dari Koonin dan Mushegian 1996).

# Mekanisme Secara Global Pertambahan Ukuran Genom

- Mutasi

tingkat kromosom terbagi dua

- 1. perubahan jumlah kromosom dan 2.**
- perubahan struktur kromosom**

# Perubahan jumlah kromosom: Poliploid (euploid)

- **poliploidi** yaitu penambahan satu atau lebih secara lengkap dari satu atau lebih set kromosom
- poliploidi ialah perubahan jumlah kromosom pada tingkat ploidi atau genom.
- memiliki jumlah kromosom yang merupakan kelipatan jumlah kromosom sel haploid

- **Perubahan Autopoliploid**  
**yaitu proses penggandaan ploidi**  
**dengan penggabungan genom-genom**  
**yang sama.**

triploid 3x, tetraploid 4x

## **Perubahan Aloploid**

**terbentuk melalui penggabungan**  
**genom-genom yang berbeda.**

**(2x + 2y).**



## B. Aneuploid

- gamet yang kehilangan satu kromosom ( $n-1$ ) atau memperoleh tambahan satu kromosom ( $n+1$ ),
- Ketidakgenapan jumlah kromosom tersebut disebabkan oleh adanya pertambahan atau kehilangan satu atau beberapa kromosom pada genomnya.

- Perpaduan bebas gamet-gamet tersebut akan menghasilkan individu normal ( $2n$ ),
- monosomi ( $2n-1$ )
- trisomi ( $2n+1$ )
- tetrasomi  $2(n+1)$
- individu nulisomik  $2(n-1)$ .