

KEANEKARAGAMAN MAKHLUK HIDUP DAN PERSEBARANNYA

Danner Sagala, S.P., M.Si

Content

- ▣ Asal mula kehidupan di bumi
- ▣ Perkembangbiakan secara seksual dan aseksual
- ▣ Geografi kehidupan
- ▣ Pembagian wilayah menurut iklim
- ▣ Pembagian wilayah untuk binatang
- ▣ Evolusi

Asal mula kehidupan di bumi

▣ Biosfer

- Dalam kehidupan makhluk hidup terbentuk sistem hubungan antar makhluk hidup tersebut dengan materi dan energi yang mengelilinginya
- Tempat dan sistem ini disebut biosfer

Teori Asal mula Kehidupan

▣ Generatio Spontanea

Makhluk hidup terebentuk secara spontan

- Ulat dari bangkai tikus

- Cacing dari lumpur

Disebut juga Abiogenesis

Oleh **Aristoteles**

▣ Cosmozoa

- MH berasal dari luar bumi (planet lain)
- Berbentuk spora aktif lalu berkembang
- Tidak didukung fakta

- ▣ Omne Vivum Ex Ovo
 - Fransisco Redi (1926 – 1597), Italia
 - Asal mula kehidupan adalah telur
 - Ulat pada bangkai tikus berasal dari telur lalat

▣ Omne Ovo Ex Vivo

- Lazzaro Spallanzani (1729-1799), Italia
- telur berasal dari makhluk hidup
- mikro organisme yang mencemari kaldu dapat membusukkan kaldu
- kalau kaldu ditutup rapat setelah mendidih, tidak terjadi pembusukan

▣ *Omne Vivum Ex Vivo*

- Louise Pasteur (1822-1895), Francis
- Melanjutkan percobaan Spallanzani
- Teori Biogenesis
- Dasar yang hidup berasal dari makhluk hidup
- Teori Abiogenesis mulai ditinggalkan
- Asal mula kehidupan masih tanda tanya

▣ Teori Transendental

Benda hidup diciptakan oleh Super Nature atau Tuhan yang Mahakuasa diluar jangkauan sains

- ▣ Teori lain:
 - Teori Uray (1893), USA
 - Teori Oparin-Haldane
 - Teori Pfluger
 - Teori Moore
 - Teori Allen

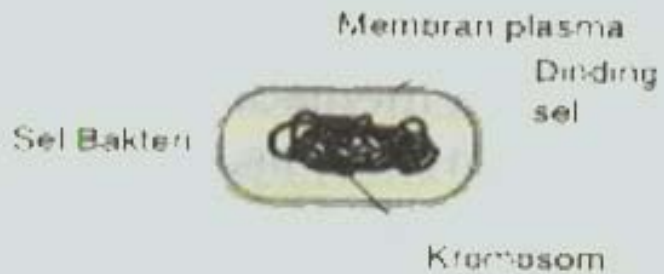
▣ Semua ahli sains menginterpretasikan sesuatu dengan cara pandang mereka (yaitu menurut asumsi-asumsi mereka)

Perkembangbiakan

- ▣ Sel – Memiliki peran penting
- ▣ Metabolisme menyebabkan protoplasma semakin banyak dan besar
 - Kecambah menjadi pohon besar
 - kecebong menjadi katak
 - Janin menjadi manusia dewasa
- ▣ Makin besar = makin banyak sel = terjadi pembelahan
- ▣ Pembelahan sel: Mitosis dan Amitosis

Amitosis

- ▣ Pada prokariotik pembelahan sel berlangsung secara sederhana yang meliputi proses pertumbuhan sel, duplikasi materi genetic, pembagian kromosom, dan pembelahan sitoplasma yang didahului dengan pembentukan dinding sel baru.
- ▣ Proses pembelahan yang demikian dinamakan amitosis, amitosis adalah pembelahan sel secara langsung tanpa melibatkan kromosom, contohnya pada sel bakteri.



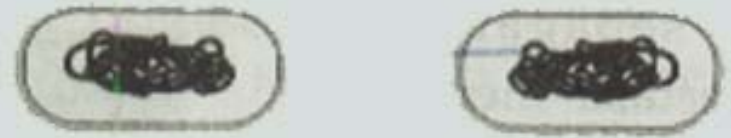
↓ Replikasi DNA



Replikasi DNA berakhir, dinding dan membran sel berkembang

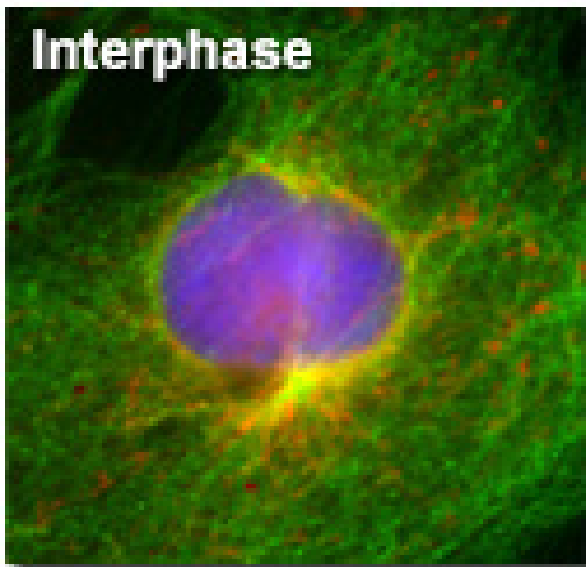


Dihasilkan dua sel anak

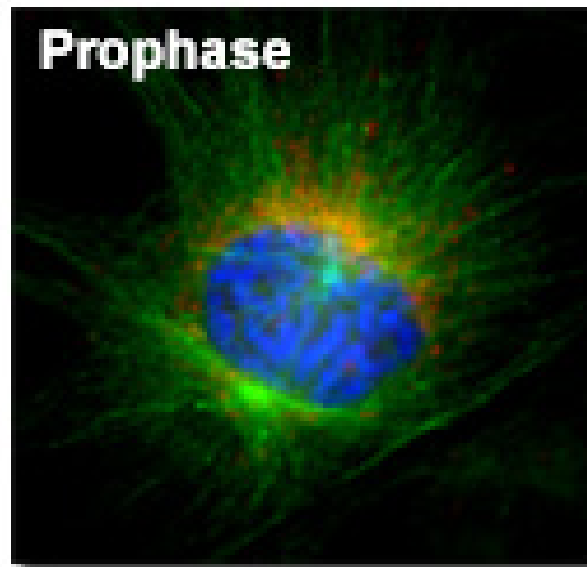


Asyraf, Farhan and Nurhan, 2022

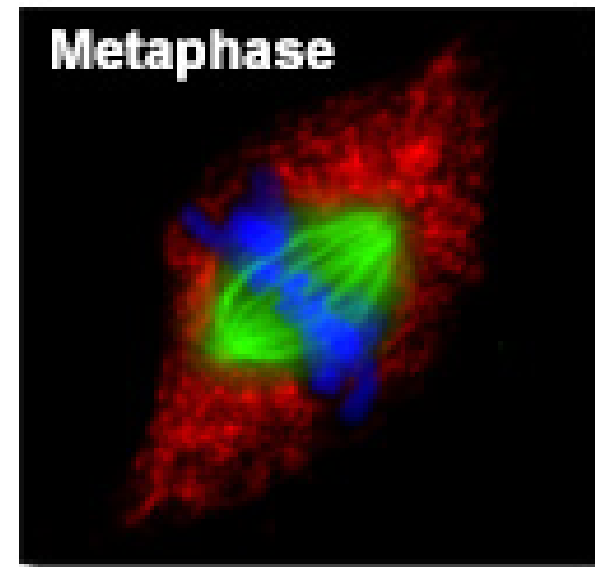
Mitosis in Rat Kangaroo Epithelial Kidney Cells



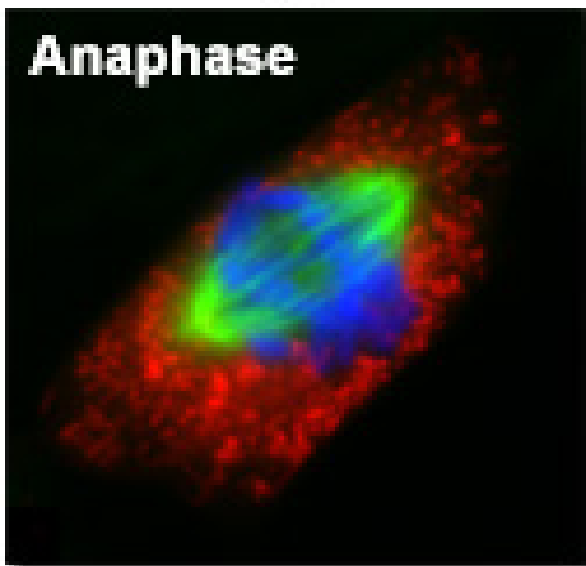
(a)



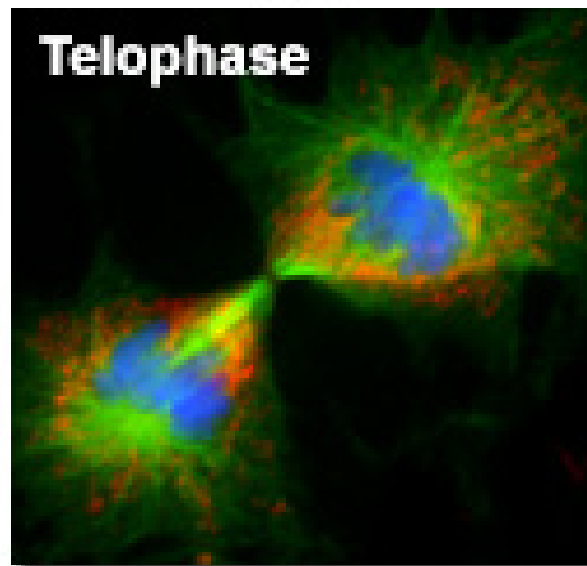
(b)



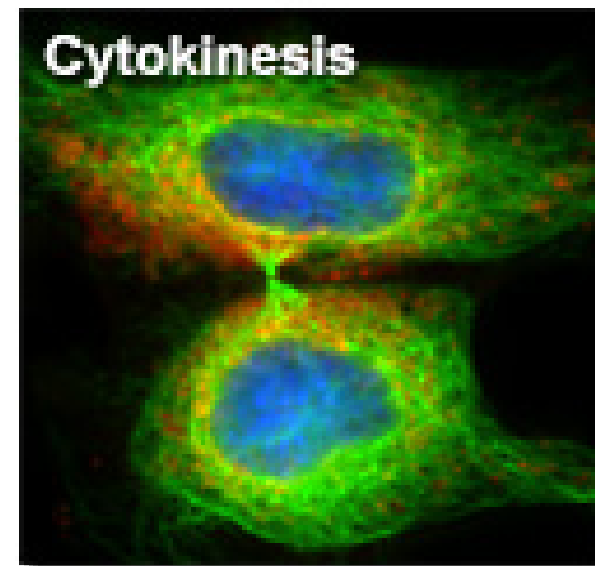
(c)



(d)



(e)



(f)

Figure 1

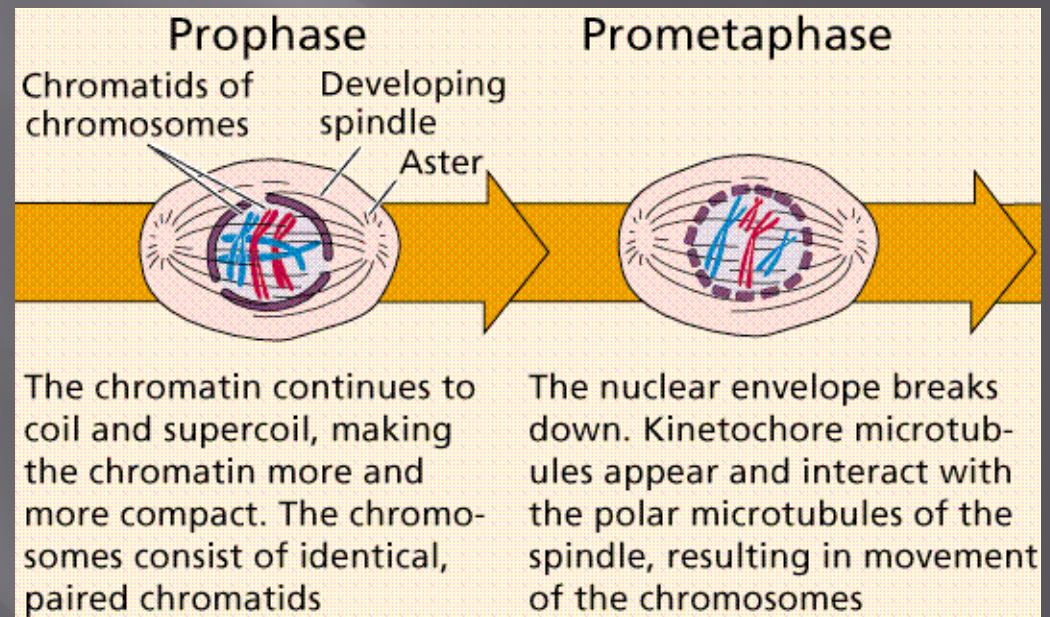
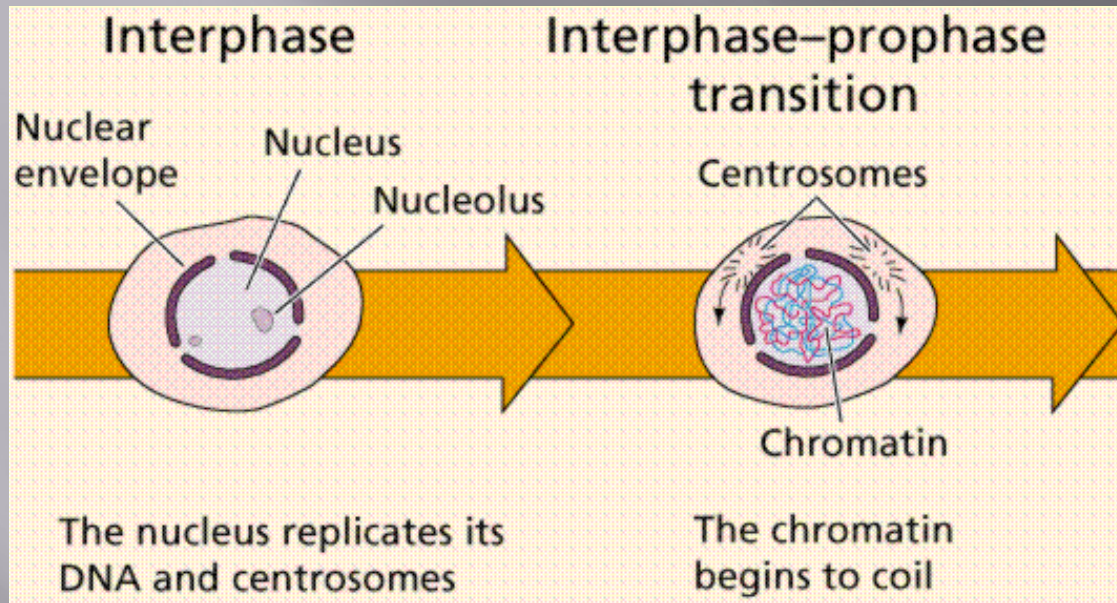
Interfase

- ▣ Tahap interfase merupakan tahap persiapan yang esensial untuk pembelahan sel karena pada tahap ini kromosom direplikasi.
- ▣ Saat pembelahan sel, kromatin dikemas sangat padat/kompak sehingga tampak sebagai kromosom. Selama interfase, kromatin tidak terlalu terkondensasi → untuk ekspresi informasi genetik

Profase

- ▣ Kromatin dalam nukleus mulai terkondensasi dan terlihat sebagai kromosom.
- ▣ Nukleolus menghilang
- ▣ Sentrosom mulai bergerak ke ujung nukleus yang berlawanan dan suatu benang mikrotubul mulai memanjang pada sentromer untuk membentuk benang mitosis (mitotic spindle)

The events of Prophase



Metafase

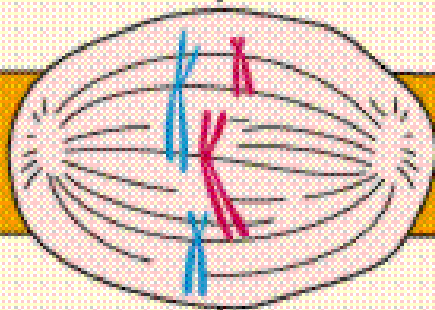
- ▣ Mikrotubul meluas menuju setiap ujung yang berlawanan dan membentuk **spindle pole** atau **mitotic center**. Pada sel hewan, setiap spindle pole mengandung sepasang **sentriole**.
- ▣ Benang mitosis memposisikan kromosom berjajar pada bagian tengah sel (disebut keping metafase). Pengaturan ini memastikan bahwa setiap sel anak menerima satu salinan kromosom.

Tahap-tahap anafase

- ▣ Anafase terbagi menjadi dua proses, yaitu :
 - **Anaphase A** (anafase awal) : Pasangan kromosom pada keping metafase terpisah dan kromatid bergerak menuju spindle poles pada sisi sel yang berlawanan karena terjadi pemendekan mikrotubul kinetochore (gambar (a) dan (b)).
 - **Anaphase B** (anafase akhir) : Saat kromosom sudah bermigrasi ke spindle pole, mikrotubul kinetochore mulai menghilang sementara mikrotubul polar terus memanjang untuk pemisahan lebih lanjut spindle pole (gambar (c) sampai (f))

Metaphase

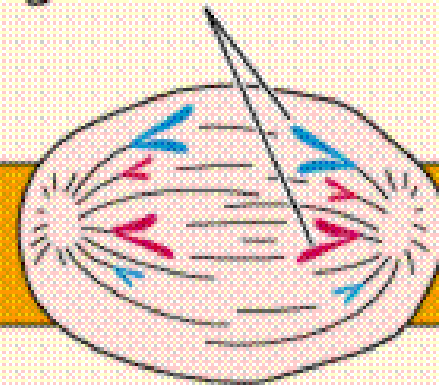
Equatorial
(metaphase) plate



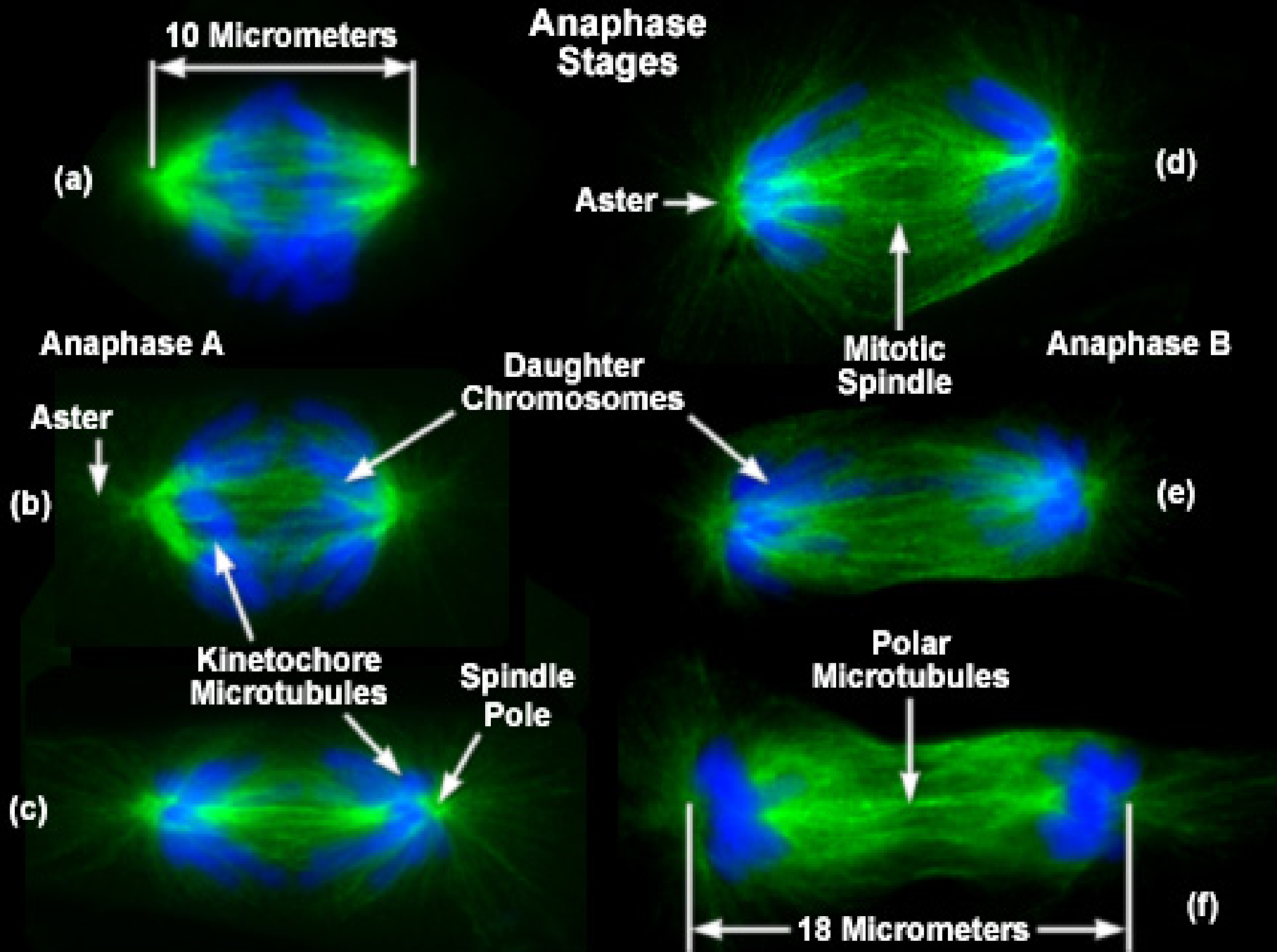
The duplicated centromere regions connecting paired chromatids become aligned in a plane at the cell's equator

Anaphase

Daughter chromosomes



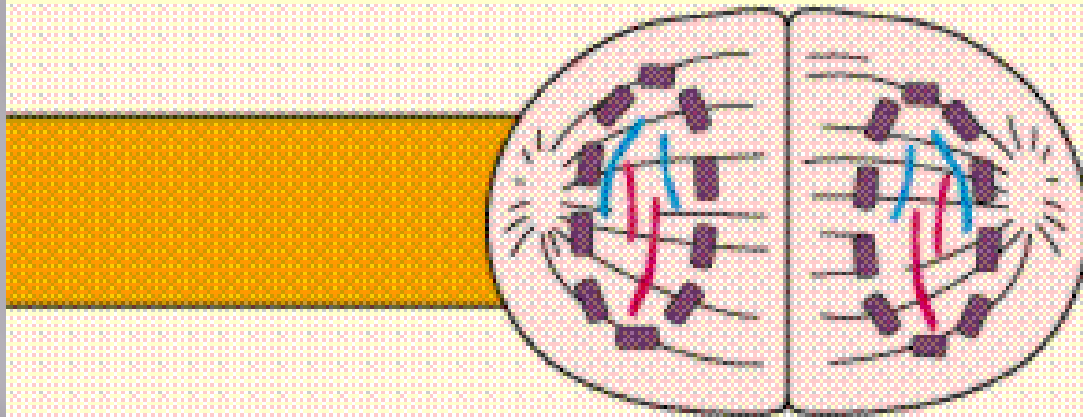
Each centromere divides, and the new chromosomes (each derived from one member of one of the sets of paired chromatids) begin to move toward the poles



Telofase

- ▣ Membran inti mulai terbentuk kembali di sekeliling kromosom. Nukleolus muncul dan kromosom mulai menghilang. Saat telofase selesai dan membran sel baru (atau dinding sel pada tanaman tingkat tinggi) sedang terbentuk, pembentukan nukleus sudah hampir selesai.
- ▣ Langkah akhir telofase melibatkan inisiasi pembelahan membran plasma pada setiap anak sel untuk membentuk dua sel yang terpisah pada fase pembelahan sel berikutnya yang dikenal sebagai sitokinesis.

Telophase



The separating chromosomes reach the poles. Telophase passes into the next interphase as the nuclear envelopes and nucleoli re-form and the chromatin becomes diffuse

Sitokinesis

- ▣ Proses sitokinesis sudah dimulai sejak tahap anafase akhir dengan mulai terbentuknya cincin kontraktil di bawah membran plasma yang paralel terhadap keping metafase. Selanjutnya cincin ini perlahan-lahan akan mengecil dan menyebabkan pelipatan membran plasma ke arah dalam hingga sel terbagi dua.
- ▣ Pada sel tumbuhan, terjadi sintesis keping sel diantara dua anak sel untuk membentuk dinding sel.

Perkembangbiakan makhluk hidup bersel banyak

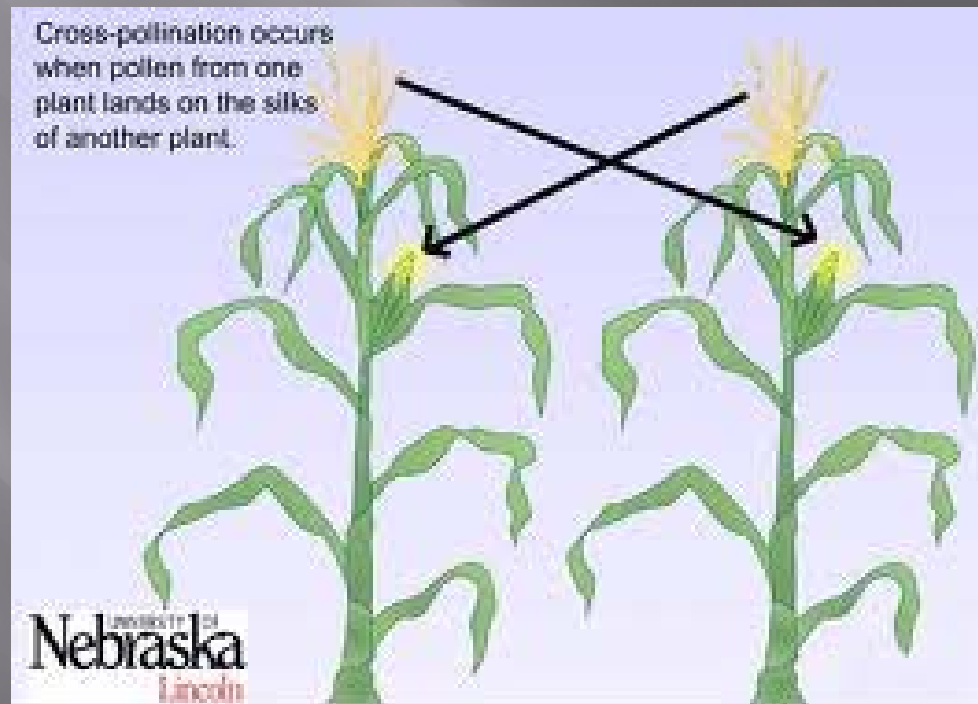
- ▣ Seksual
 - pembentukan individu baru terjadi melalui peleburan atau perpaduan antara 2 sel kelamin
 - diperlukan 2 sel induk
- ▣ Aseksual
 - pembentukan individu baru dari 1 induk tanpa melalui hubungan antara 2 sel kelamin

Aseksual

- ▣ Menghasilkan individu yang identik dengan induk
- ▣ Contoh:
 - Pembelahan kembar - amuba
 - Kuncupan – hydra, binatang bunga karang
 - Pembentukan spora - jamur
 - Cara vegetatif – setek, cangkok

Seksual

- Dihasilkan banyak variasi sifat-sifat pada individu baru



Geografi kehidupan (Biogeography)

- ▣ Pembagian wilayah berdasarkan kondisi geografi yang berkaitan dengan kehidupan yang terdapat di dalamnya
- ▣ Iklim, tumbuhan dan hewan merupakan ekosistem skala besar = habitat / bioma
- ▣ Cth: Bioma padang pasir
di dalamnya ada faktor abiotik (pasir, batu2an) dan faktor biotik (unta dan kaktus)

Pembagian wilayah menurut iklim

- ▣ Daerah tropik
- ▣ Daerah sub-tropik
- ▣ Daerah Kutub

Daerah Tropik

- ▣ Sepanjang katulistiwa
- ▣ $23,5^{\circ}\text{LU}$ dan $23,5^{\circ}\text{LS}$
- ▣ Beriklim panas
- ▣ Matahari bersinar sepanjang tahun
- ▣ Perubahan suhu bulanan sedikit
- ▣ Curah hujan tinggi dan merata sepanjang tahun

Daerah Tropik

- ▣ Terdapat ribuan spesies, yang membentuk hutan tropik
- ▣ Ciri-cirinya:
 - Pohon besar dan tinggi (20-40 m)
 - Membentuk tajuk pohon yang luas
 - Tanah dibawahnya tidak mendapat sinar
 - Terdapat epifit
 - Di lapisan terbawah ada rumput dan lumut
 - Dalam hutan hujan tropik terdapat beraneka ragam hewan

- ▣ Di pedalaman daerah tropik terdapat gurun pasir
- ▣ Ciri-cirinya tumbuhan:
 - Ukuran kecil
 - Tumbuh saat ada hujan
 - Berbunga dan berbiji dalam ukuran kecil dan tahan lama
 - Ada tumbuhan menahun dengan ciri daun kecil bahkan tidak berdaun, dilapisi zat lilin tebal dan memiliki akar panjang
- ▣ Hewan yang hidup: jenis tikus, ular, kadal, semut dan unta

Daerah Subtropik

- ▣ 23,5 – 66,5 °LU atau °LS
- ▣ Iklim sedang
- ▣ Terdapat 4 musim
 - musim panas (summer)
 - Musim gugur (autum)
 - Musim dingin (winter)
 - Musim semi (spring)
- ▣ Rata-rata curah hujan tahunan 75 – 100 cm

▣ Ciri-ciri biomanya”

- hutannya hutan luruh
- gugur daun merupakan persiapan datangnya musim dingin
- bersemi kembali setelah musim dingin berakhir
- pada musim dingin terdapat salju
- jumlah tumbuhan lebih sedikit

Daerah Kutub

- ▣ 66,5 - 90 °LU atau °LS
- ▣ Pada musim panas matahari bersinar lebih dari 12 jam
- ▣ Pada musim dingin kurang dari 12 jam
- ▣ Biomanya disebut hutan taiga (pohonnya homogen)
- ▣ Pohon khasnya adalah khonifer
- ▣ Hewan yang hidup di kawasan taiga: moose, beruang hitam, ayak, dan martens

- ▣ Lebih ke utara belahan utara terdapat tundra
- ▣ Iklimnya disebut iklim kutub
- ▣ Mendapat sedikit energi radiasi surya
- ▣ Perbedaan siang dan malam pada musim panas dan dingin sangat besar
- ▣ Binatang khasnya: reendeer, musk oxen, dan beruang putih



musk oxen



reindeer



beruang putih

Pembagian wilayah untuk binatang

- ▣ Terdapat 6 daerah binatang
- ▣ Daerah oriental
 - Asia selatan, Asia Tenggara, Indonesia bagian barat dan sebagian sebelah utara pegunungan himalaya
 - Gajah, harimau, kerbau, tapir, kera
- ▣ Daerah Australia
 - Indonesia bag. Timur, Australia dan pulau2 sekitarnya
 - Kanguru, kucing, koala, tupai terbang, wombat, bandicot

- ▣ Daerah palaeartic
 - Asia Utara dan Eropa
 - Reideer, Beruang, Bison, Kambing bertanduk besar, keledai liar, kucing kutub, hedgehog
- ▣ Daerah Ethiopian
 - Benua Afrika
 - Singa, gajah, jerapah, kuda nil, gorilla

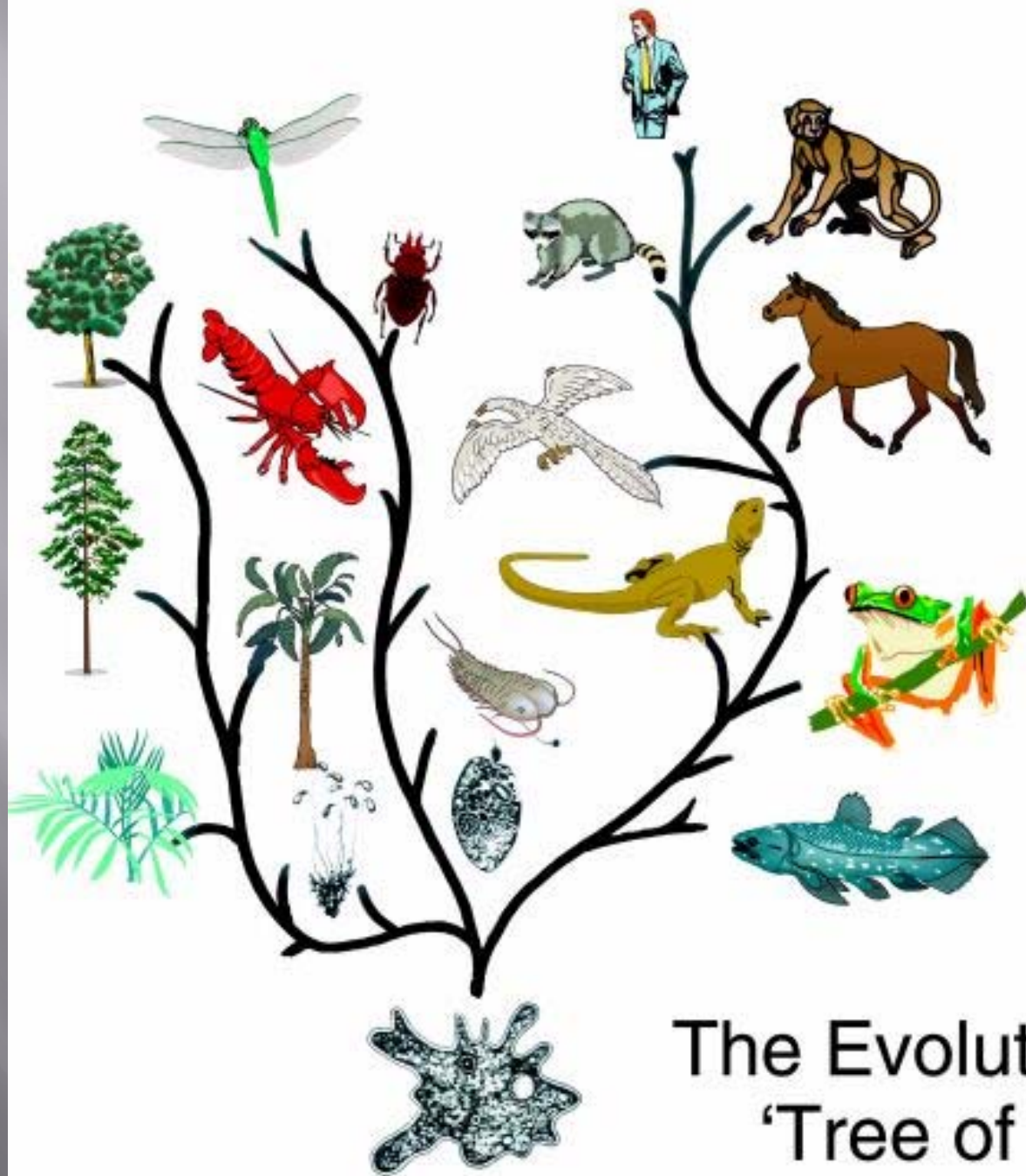
▣ Daerah Neotrphical

- Amerika selatan
- Monyet, binatang pemakan semut, tapir, capybara, sioth, kinkojou

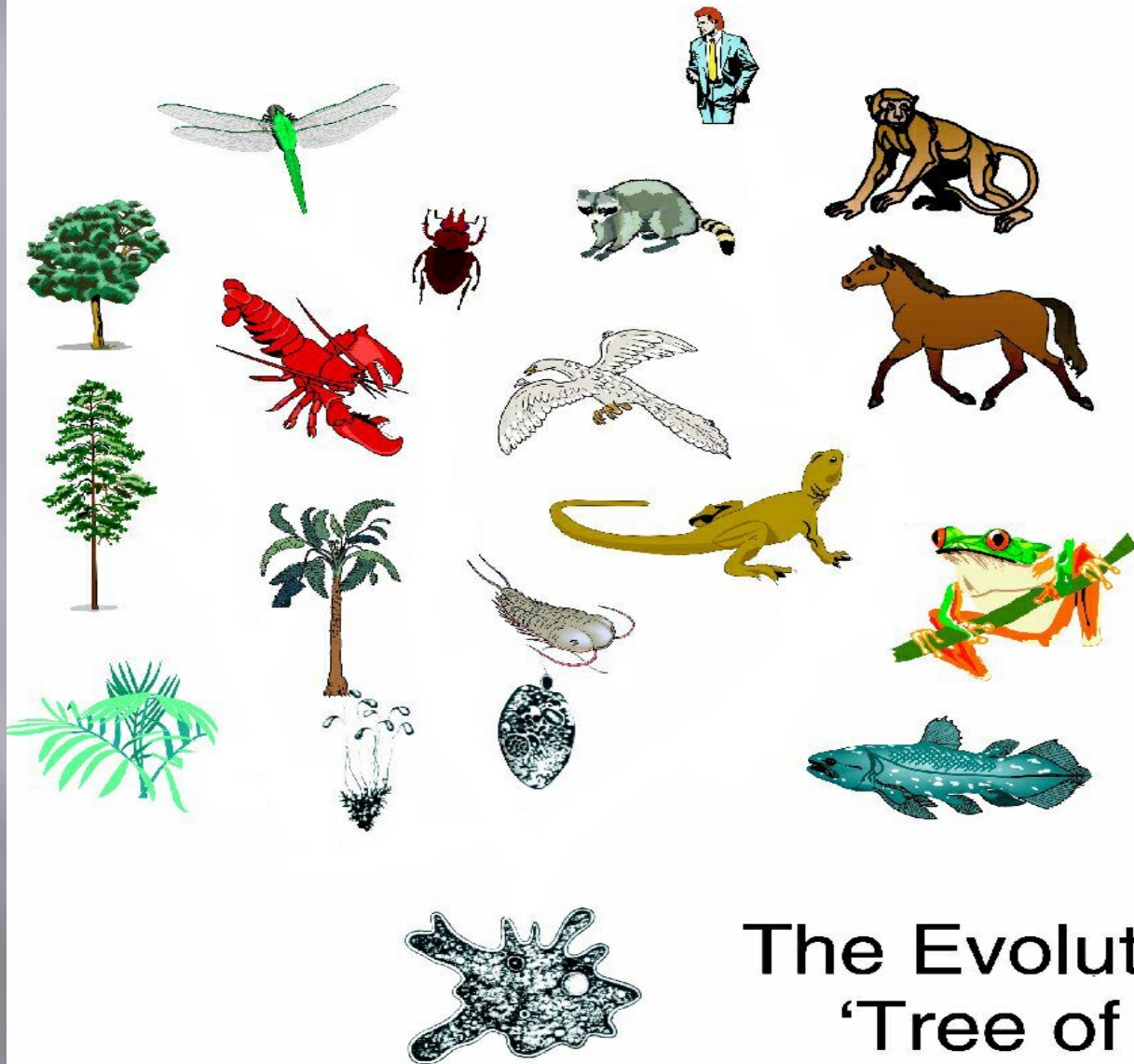
▣ Daerah Nearctic

- Amerika utara
- Bison, kijang, caribau, kucing gunung, mushkok

Evolusi



The Evolutionary
'Tree of Life'



The Evolutionary 'Tree of Life'

**Evolution =
No Creator**

**Evolusi berarti
tidak ada
Pencipta Alam
Semesta**



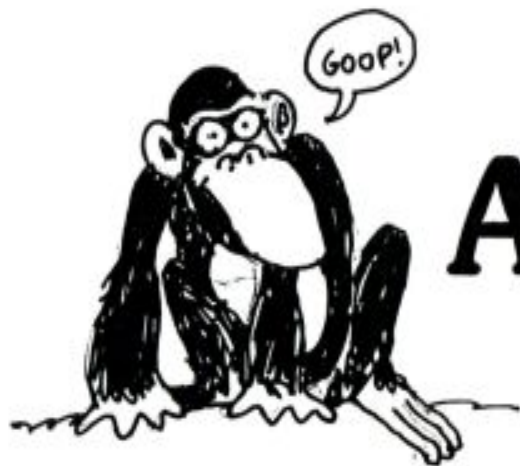
ADAM



ABSOLUTES
FROM GOD
— GOD SETS
RULES

OR

IN YOUR PAST



APE



RELATIVE
MORALITY
— MAN SETS
RULES