



SMA Regina Pacis Jakarta

Evolusi Makhluk Hidup

by Ms. Evy Anggraeny



VIDEO

- The Theory of Evolution

<https://www.youtube.com/watch?v=ZVwPrhy7oK0>

- Evolusi

https://www.youtube.com/watch?v=0lMW2_mPMrU

- Evolusi: Asal Usul Kehidupan

https://www.youtube.com/watch?v=o8Je_U-3h_I

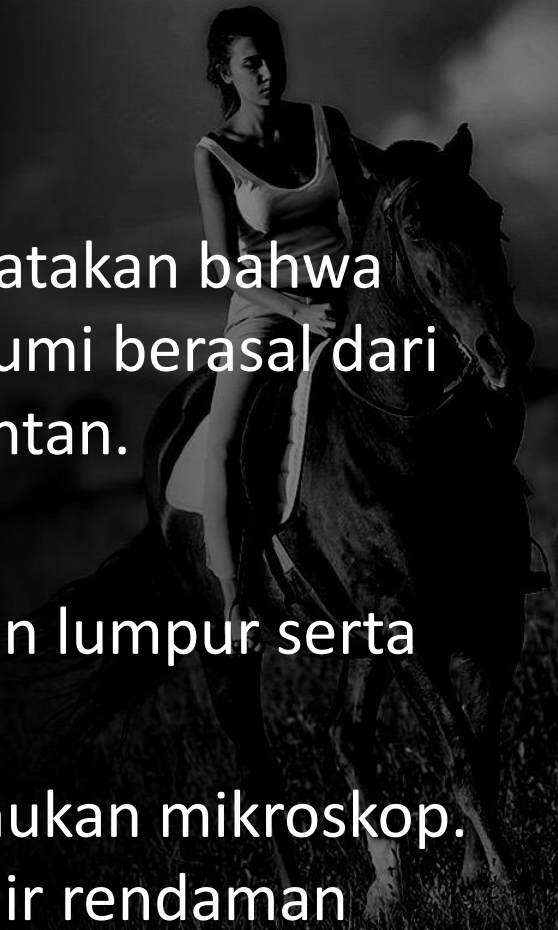


Evolusi

- Merupakan **proses perubahan struktur** makhluk hidup dari bentuk yang sederhana menjadi yang lebih kompleks dan berlangsung dari generasi ke generasi dalam jangka waktu yang sangat lama.

Teori Abiogenesis

- Teori *generatio spontanea* yang menyatakan bahwa makhluk hidup yang pertama kali di bumi berasal dari benda mati dan terjadinya secara spontan.
- Tokohnya:
 1. **Aristoteles**: ikan berasal dari telur dan lumpur serta secara spontan.
 2. **Anthonie van Leeuwenhoek**: menemukan mikroskop. Makhluk hidup berasal dari setetes air rendaman jerami.



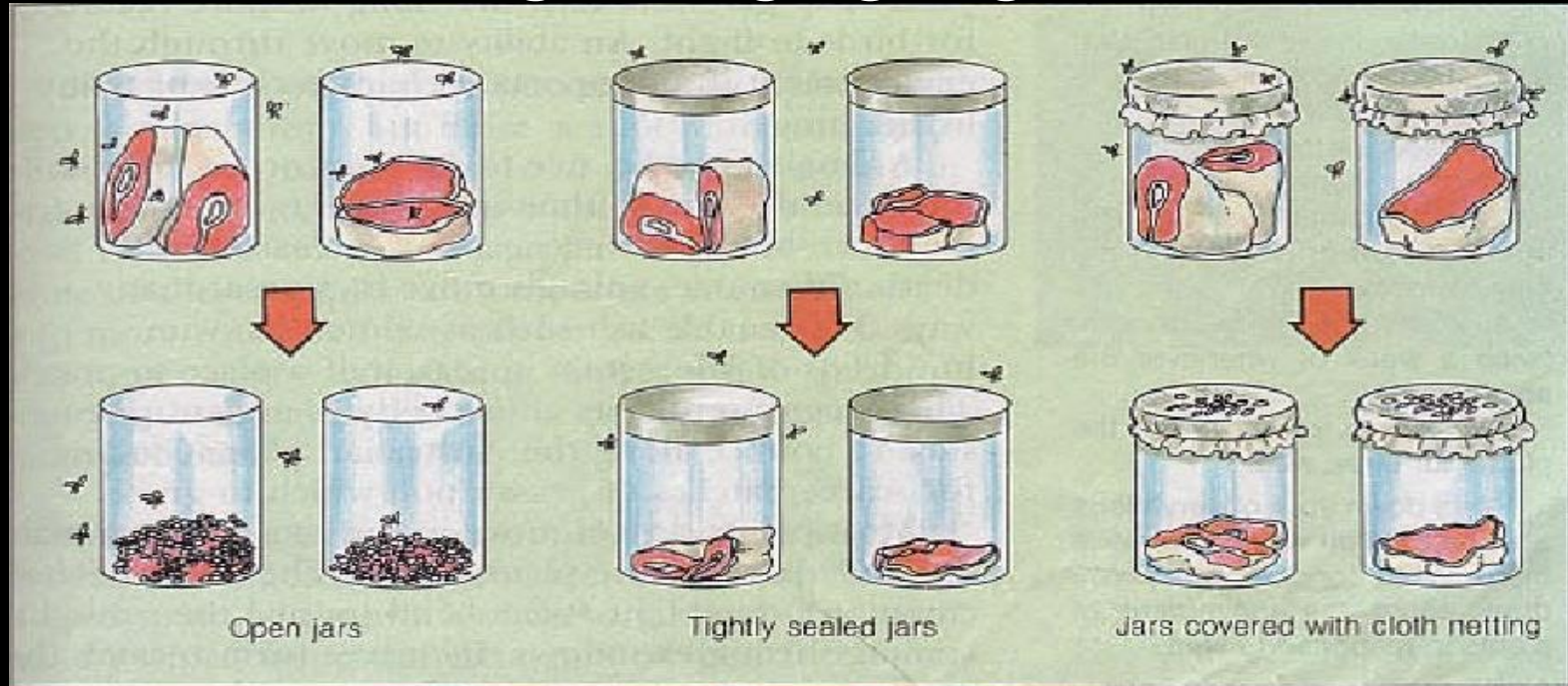


Teori Biogenesis

- Mulai muncul percobaan untuk menentang/membuktikan teori abiogenesis
- **Tokohnya:**
 1. Francesco Redi (1626 – 1697)
 2. Lazzaro Spallanzani (1729 – 1799)
 3. Louis Pasteur (1822 – 1895)

Teori Francesco Redi

- Percobaan dengan daging segar



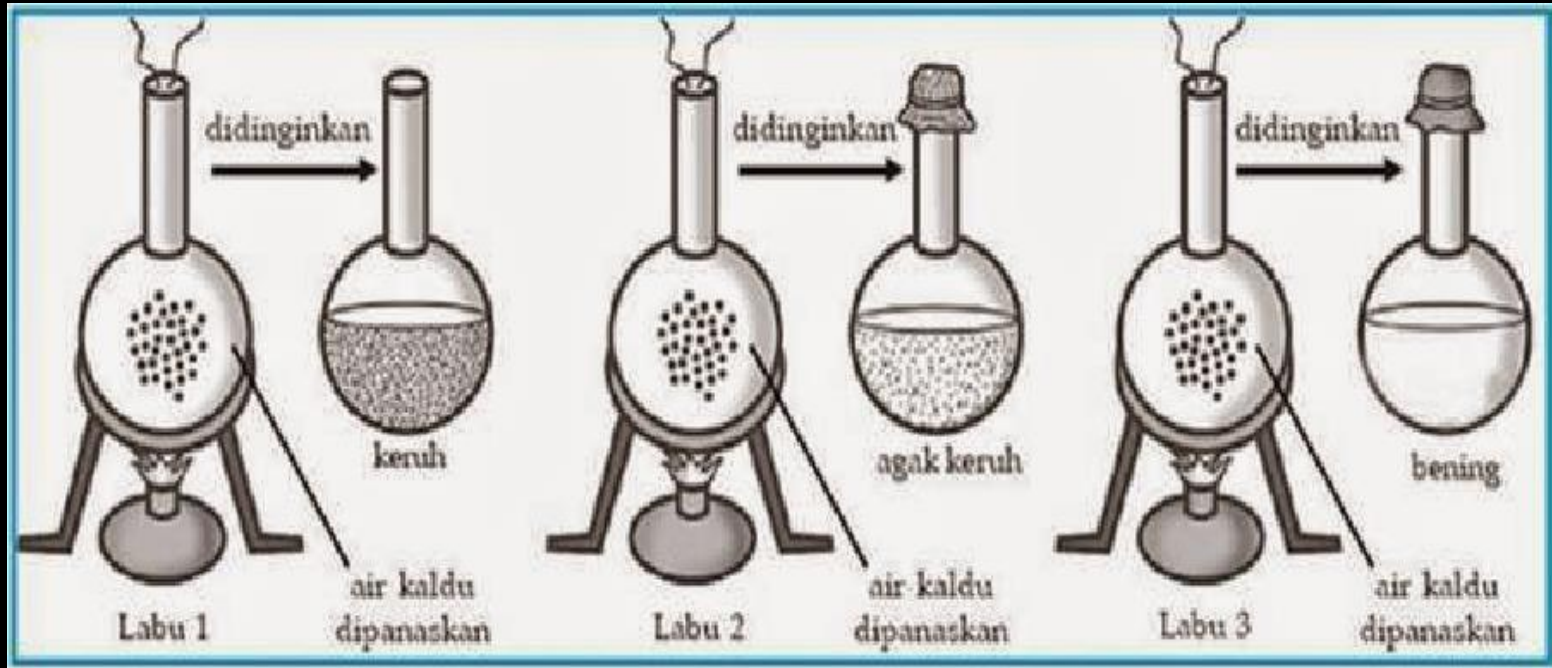
Teori Francesco Redi


- Hasil percobaan setelah 3 – 5 hari ada belatung dalam toples.
- **Kesimpulan** percobaan adalah belatung tidak terbentuk dari daging yang membusuk melainkan dari telur lalat yang ditinggalkan ketika lalat hinggap di daging atau kain kasa.



Teori Lazzaro Spallanzani

- Percobaan dengan air kaldu



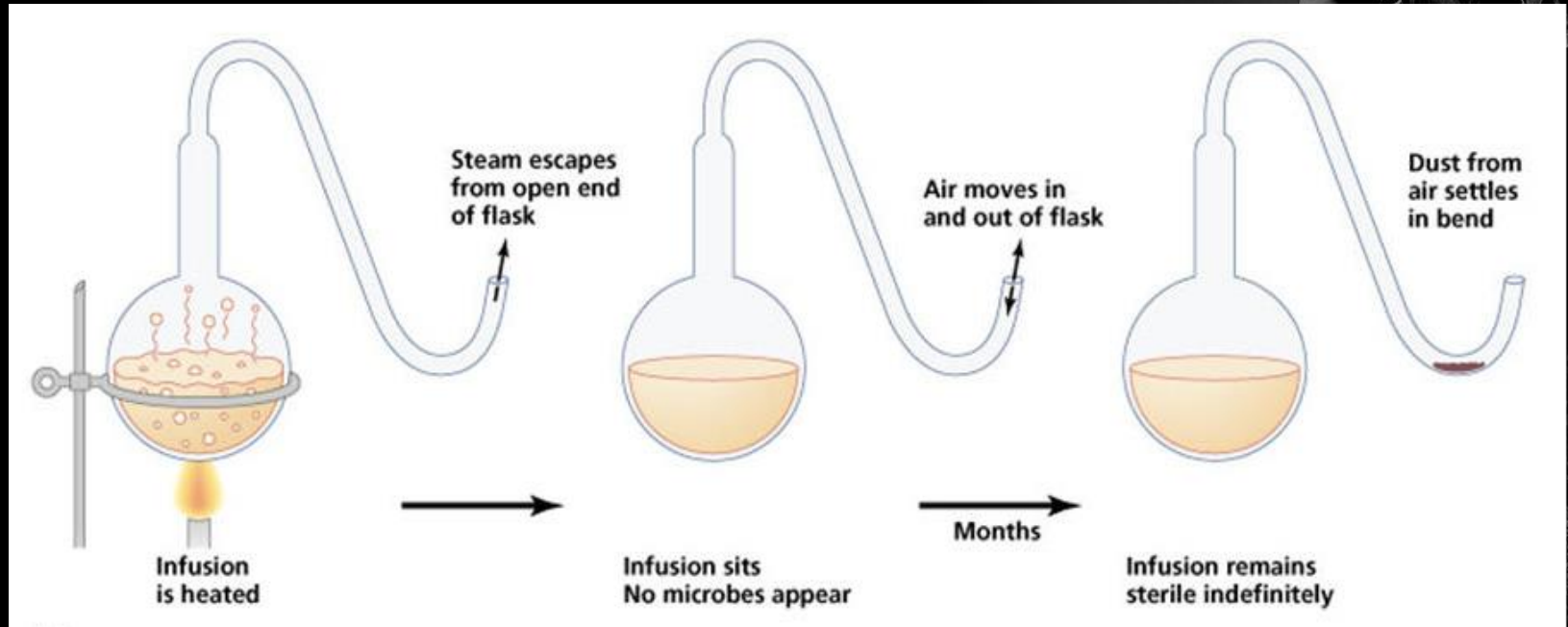


Teori Lazzaro Spallanzani

- Hasil percobaan setelah didinginkan & diletakkan di tempat terbuka 2 - 7 hari yaitu adanya perubahan air kaldu dan organisme.
- **Kesimpulan** percobaan adalah kehidupan hanya mungkin ada jika telah ada suatu bentuk kehidupan sebelumnya.

Teori Louis Pasteur

- Percobaan dengan air kaldu dengan labu angsa.



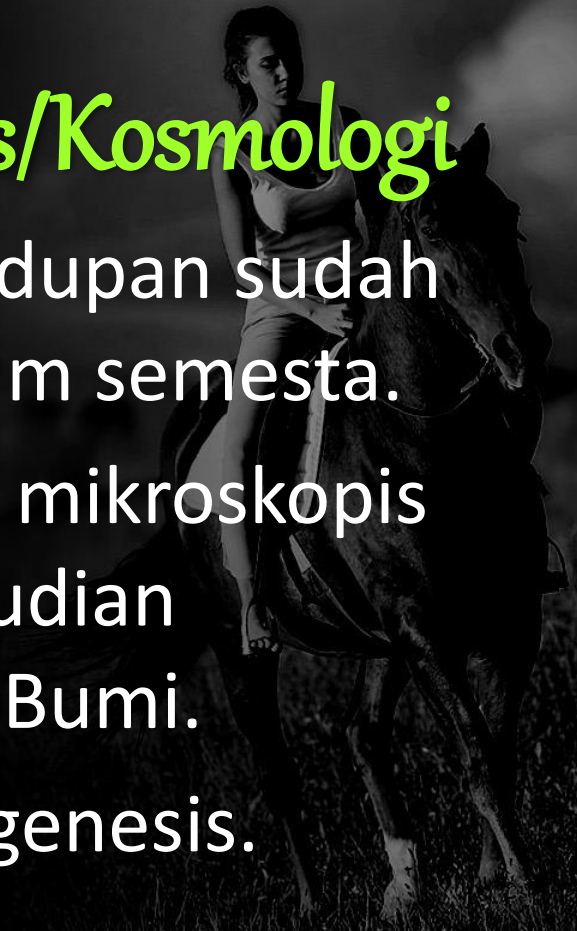


Teori Louis Pasteur

- Hasil setelah didinginkan dan dibiarkan beberapa hari adanya perubahan air kaldu dan organisme.
- **Kesimpulan** percobaan:
 1. Muncul teori *omne vivum ex ovo, omne ovum ex vivo, omne vivum ex vivo*. Mengandung arti setiap makhluk hidup berasal dari telur, setiap telur berasal dari makhluk hidup dan setiap makhluk hidup berasal dari makhluk hidup.
 2. Kehidupan hanya terjadi jika telah ada kehidupan sebelumnya.

Teori Panspermia/Eksogenesis/Kosmologi

- Menyatakan bahwa benih kehidupan sudah ada dan tersebar di seluruh alam semesta.
- Menyatakan bahwa organisme mikroskopis berasal dari luar angkasa, kemudian berkembang dan berevolusi di Bumi.
- Teori berlawanan dengan abiogenesis.





Teori Evolusi Kimia

- Terdiri dari beberapa penelitian para ahli.
- Penelitian berguna untuk menjelaskan kapan dan bagaimana terbentuknya kehidupan pertama di bumi.
- **Ahli yang berperan:**
 1. Alexander Ivanovich Oparin
 2. Harold Urey
 3. Stanley Lloyd Miller
 4. Melvin Calvin

Teori Ivanovich Oparin

- Ahli biokimia dari Rusia (1894).
- Menulis buku *The Origin of Life*.
- Berpendapat bahwa asal mula kehidupan terjadi bersamaan dengan evolusi terbentuknya bumi dan atmosfernya.
- Teorinya terkenal dengan **Primordial Soup**.





Teori Ivanovich Oparin

Primordial Soup

1. Mula-mula atmosfer hanya mempunyai metana, air amonia, CO_2 .
2. Adanya panas masuk ke atmosfer, zat-zat tersebut mengalami serangkaian **perubahan** menjadi berbagai molekul organik.
3. Senyawa ini membentuk campuran yang kaya akan materi dalam lautan yang masih panas yang dikenal sebagai *Primordial Soup*.
4. *Primordial Soup* melakukan sintesis dan membentuk molekul organik kecil/monomer seperti **asam amino dan nukleotida**.
5. Monomer akan membentuk **polimer seperti protein** dan asam nukleat.



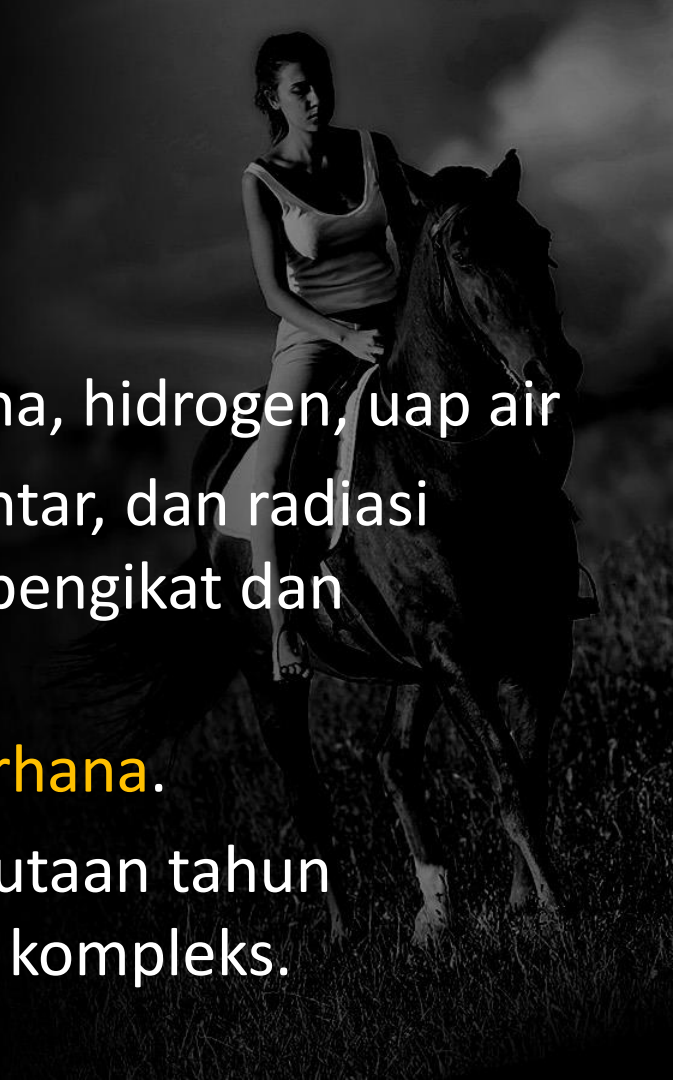
Teori Harold Urey

- Ahli kimia dari Amerika Serikat tahun 1893.
- Memiliki pemikiran bahwa bahan organik merupakan bahan dasar organisme hidup yang asalnya dibentuk sebagai reaksi gas yang ada di alam dengan bantuan energi.

Teori Harold Urey

Teori Urey:

- Di atmosfer hanya ada amonia, metana, hidrogen, uap air
- Adanya energi dari aliran listrik, halilintar, dan radiasi sinar kosmis yang merupakan energi pengikat dan molekul.
- Terbentuk **zat hidup yang paling sederhana**.
- Zat hidup berkembang dalam waktu jutaan tahun menjadi sejenis organisme yang lebih kompleks.





Teori Stanley Lloyd Miller

- Ahli kimia Amerika Serikat pada tahun 1953, muridnya Urey.
- **Mengembangkan alat** untuk pembuktian teori gurunya.
- Alat tersebut disimpan dengan suhu yang sama sebelum ada kehidupan di dunia.
- Alat tersebut dialiri dua elektrode 75.000 volt.



Teori Stanley Lloyd Miller

Teori Stanley Miller

- Dengan energi listrik maka terjadi reaksi kimia yang akan membentuk zat baru dan dilewati saluran pendingin dan membentuk larutan. Larutan didiamkan seminggu dan dianalisis.
- Hasil analisis menunjukkan bahwa larutan tersebut mengandung senyawa organik seperti asam amino, ribosa, asam suksinat dan molekul organik.
- **Asam amino merupakan komponen dasar pembentuk protein** yaitu zat untuk membentuk protoplasma.

Teori Melvin Calvin

- Saintis dari California University.
- Menemukan **sinar radiasi** dapat mengubah air, metana, amonia, dan hidrogen menjadi gula, asam amino, purin, pirimidin yang merupakan dasar pembentuk RNA, DNA, ATP, ADP.





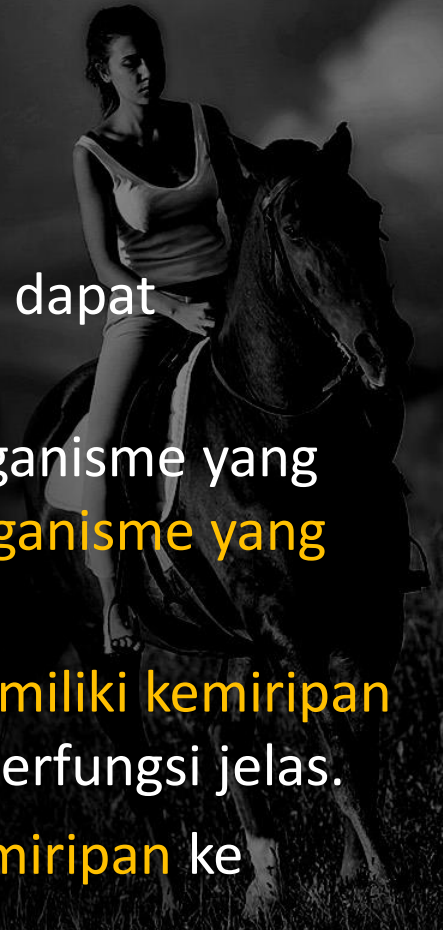
Teori Evolusi Biologi

- Sel pertama yang terbentuk adalah **sel heterotrof prokariotik**.
- Semua organisme di bumi merupakan keturunan dari nenek moyang yang sama dengan memperhatikan **fakta organisme**.

Teori Evolusi Biologi

Fakta Organisme

- Organisme memiliki **distribusi geografi** yang tidak dapat dijelaskan dengan adaptasi lokal.
- Bentuk **keanekaragaman hayati** bukan berupa organisme yang berbeda satu sama lainnya, melainkan berupa **organisme yang memiliki kemiripan morfologis** satu sama lain.
- Organ vestigial dengan fungsi yang tidak jelas **memiliki kemiripan dengan organ yang dimiliki nenek moyang** yang berfungsi jelas.
- Organisme dapat diklasifikasikan berdasarkan **kemiripan** ke dalam kelompok hierarkis





Teori Penciptaan

- Percaya bahwa alam semesta dan isinya **diciptakan oleh Tuhan**.
- Teori penciptaan ini memang **sulit dibuktikan dengan akal manusia**, karena bukan berasal dari hasil eksperimen, melainkan dari kajian agama dan kepercayaan.
- Teori Evolusi secara umum dengan Teori Penciptaan akan lebih baik **jika seiring tanpa diperdebatan**.

Teori Evolusi Plato

- Seorang filsuf Yunani.
- Menyatakan **bahwa** sang Pencipta menciptakan dunia dari kehancuran, kemudian menciptakan para dewa yang akan membuat manusia dengan jenis kelamin laki-laki.
- Wanita dan hewan muncul dari reinkarnasi laki-laki.





Teori Evolusi Aristoteles

- Seorang saintis makhluk hidup dari Yunani.
- Makhluk hidup memiliki bentuk yang tetap dan tidak mengalami perubahan.
- Aristoteles menyusun makhluk hidup berdasarkan **pertambahan bentuk kekompleksannya**.

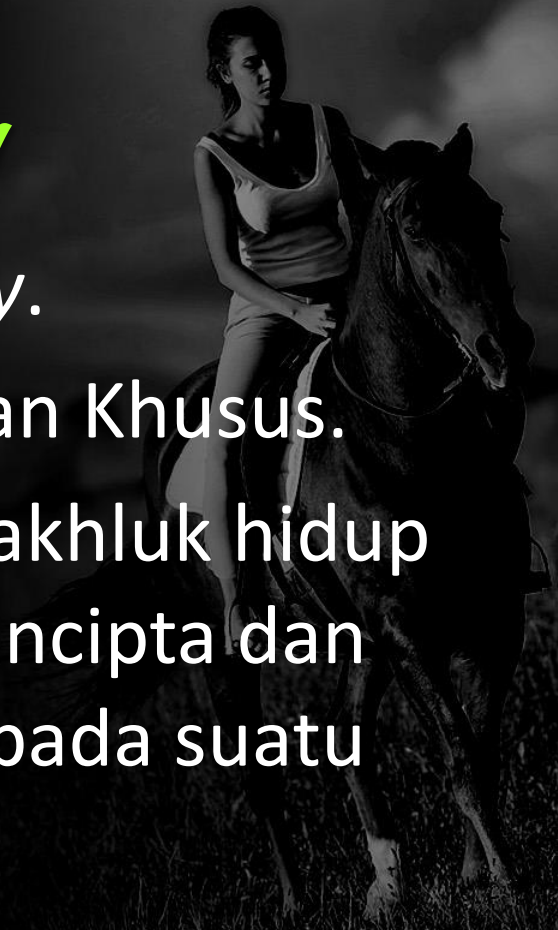


Teori Evolusi Copernicus & Galileo

- Murid Plato.
- Mereka menyakinkan bahwa **matahari merupakan pusat rotasi planet-planet** dan bukan bumi.
- Dunia organik dan dunia fisik dapat diatur dengan hukum-hukum alami.

Teori Evolusi William Paley

- Menulis buku *Natural Theology*.
- Dikenal dengan Teori Penciptaan Khusus.
- Berpendapat kekompleksan makhluk hidup merupakan bukti kerja Sang Pencipta dan muncul secara bersama-sama pada suatu waktu.





Teori Evolusi George Louis Leclerc

- Seorang dokter, ahli zoologi, matematika dan sains dari Perancis.
- Menulis buku *Natural History*.
- Berpendapat bahwa makhluk hidup itu berubah sepanjang waktu dan bumi berusia lebih dari 6.000 tahun. Perubahan kadang kala dapat dilihat pada makhluk hidup yang mengalami degenerasi. Spesies yang mirip satu dengan lain akan mempunyai nenek moyang yang sama. Kera merupakan degenerasi dari manusia.



Teori Evolusi Erasmus Darwin

- Seorang ahli filsafat alam, ahli fisiologi, abolisionis, penemu dan penyair serta kakek dari Charles Darwin.
- Menulis buku *Zoonomia: Or the Laws of Organic Life*.
- Menulis tentang evolusi dari setetes kecil di lautan purba yang akan membentuk ikan, amfibi, reptil dan manusia.
- Berpendapat dan percaya bahwa evolusi terjadi pada semua makhluk hidup (evolusi organik) termasuk manusia. Karakteristik yang dimiliki oleh orang tua akan diwariskan kepada keturunannya.

Teori Evolusi Jean Baptiste de Monet de Lamarck

- Seorang ahli evolusi dan bangsawan Perancis.
- Menulis buku *Philosophie Zoologique*.
- Mengajukan teori *use and diuse* dengan berpendapat bahwa evolusi terjadi saat suatu organisme menggunakan suatu bagian tubuh dengan suatu cara sehingga bagian tubuh itu berubah sepanjang hidupnya dan perubahan tersebut diwariskan kepada keturunannya.





Teori Evolusi Jean Baptiste de Monet de Lamarck

4 konsep hasil penelitian Lamarck:

- **Organisme sederhana** merupakan nenek moyang organisme yang lebih sempurna organ tubuhnya.
- Organisme akan **selalu beradaptasi** dengan lingkungannya dengan menggunakan organ tubuhnya.
- Organ tubuh organisme yang **sering digunakan akan berkembang terus menerus** sedangkan organ tubuh yang tidak digunakan akan menghilang (*use and diuse*).
- **Perubahan organ tubuh** yang diperoleh suatu organisme akan **diwariskan** kepada keturunannya.

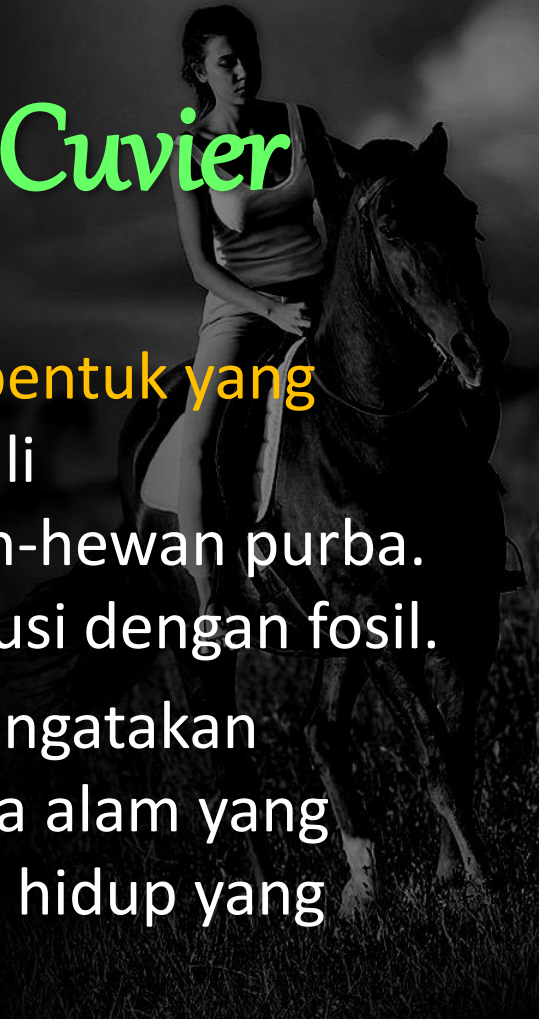


Teori Evolusi Jean Baptiste de Monet de Lamarck

- Percobaannya dengan menggunakan rusa yang tidak bertanduk, karena sering bertarung dengan sesama jantan maka organ tanduk itu tumbuh/muncul.
- Begitu juga pemikiran mengenai jerapah. Pada awalnya jerapah memiliki leher yang pendek. Karena leher jerapah digunakan terus menerus untuk mencari makanan maka leher jerapah menjadi panjang.

Teori Evolusi Baron Goerge Cuvier

- Seorang saintis.
- Berpendapat bahwa **spesies memiliki bentuk yang tidak berubah**. Ia juga yang pertama kali mendemonstrasikan kepunahan hewan-hewan purba. Ia menunjukkan hubungan antara evolusi dengan fosil.
- Menganut **teori katastrofisme** yang mengatakan bahwa terdapat kekerasan dan bencana alam yang tiba-tiba yang mengakibatkan makhluk hidup yang berada di sekitarnya akan mati.





Teori Evolusi Charles Lyell

- Seorang saintis dari Inggris.
- Menulis buku *Principles of Geology*.
- Menemukan teori uninformatarianisme yang berasal dari ahli geologi Skotlandia, James Hutton (1726 – 1797).
- Berpendapat bahwa bumi berusia lebih tua dari yang diperkirakan orang. Bumi mengalami perubahan tetapi lambat. Perubahan tersebut akibat dari kekuatan alami yang telah mengubah bumi di masa lalu dan tetap bekerja hingga sekarang. Kekuatan tersebut seperti erosi, gempa bumi, pergerakan glasial, gunung berapi dan dekomposisi tumbuhan & hewan.



Teori Evolusi Charles Darwin

- Seorang saintis dari Inggris.
- Melakukan penelitian mengenai evolusi di kepulauan Galapagos, Amerika Selatan.
- Ia menemukan perbedaan 13 macam jenis burung Finch, terdapat perbedaan dalam hal paruh tetapi memiliki hampir banyak kesamaan dengan satu jenis burung Finch yang ada di daratan Amerika Selatan. Menurutnya perbedaan ini berdasarkan makanan & beradaptasi dengan lingkungan.

Teori Evolusi Charles Darwin

- Menemukan teori radiasi adaptif.
- Tahun 1859 menulis buku *On the Origin of Species by Means of Natural Selection (The Origin of Species)*.
- Teori evolusi Darwin disebabkan oleh seleksi alam.





Teori Evolusi Charles Darwin

4 pokok pikiran Darwin dalam bukunya:

- Bentuk **kehidupan** tidaklah tetap tetapi **mengalami perubahan secara bertahap** dan terus menerus.
- Spesies yang ada sekarang merupakan **hasil evolusi dari spesies yang terdahulu**.
- Spesies yang **berkerabat dekat** berevolusi dari **nenek moyang yang sama**.
- **Seleksi alam** merupakan mekanisme untuk terjadinya evolusi.



Teori Evolusi August Weismann

- Ahli biologi asal Jerman (1834 – 1914)
- Pendukung evolusi Charles Darwin
- Berpendapat bahwa **perubahan sel-sel tubuh akibat pengaruh lingkungan tidak diwariskan** kepada keturunannya.
- Evolusi menyangkut masalah bagaimana **pewarisan gen melalui sel kelamin**.
- Percobaannya dengan **memotong ekor tikus dan menyilangkan dengan lawan jenisnya, diamati sampai 21 generasi** berikutnya dan hasil keturunannya tidak merubah ekornya yang panjang menjadi pendek.



grazie



©Evolusi - Bio XII - Ery Anggraeny - 14 January 2026