



www.esaunggul.ac.id

BIOTEKNOLOGI DASAR

Program studi Bloteknologi

By Seprianto S.Pi, M.Si



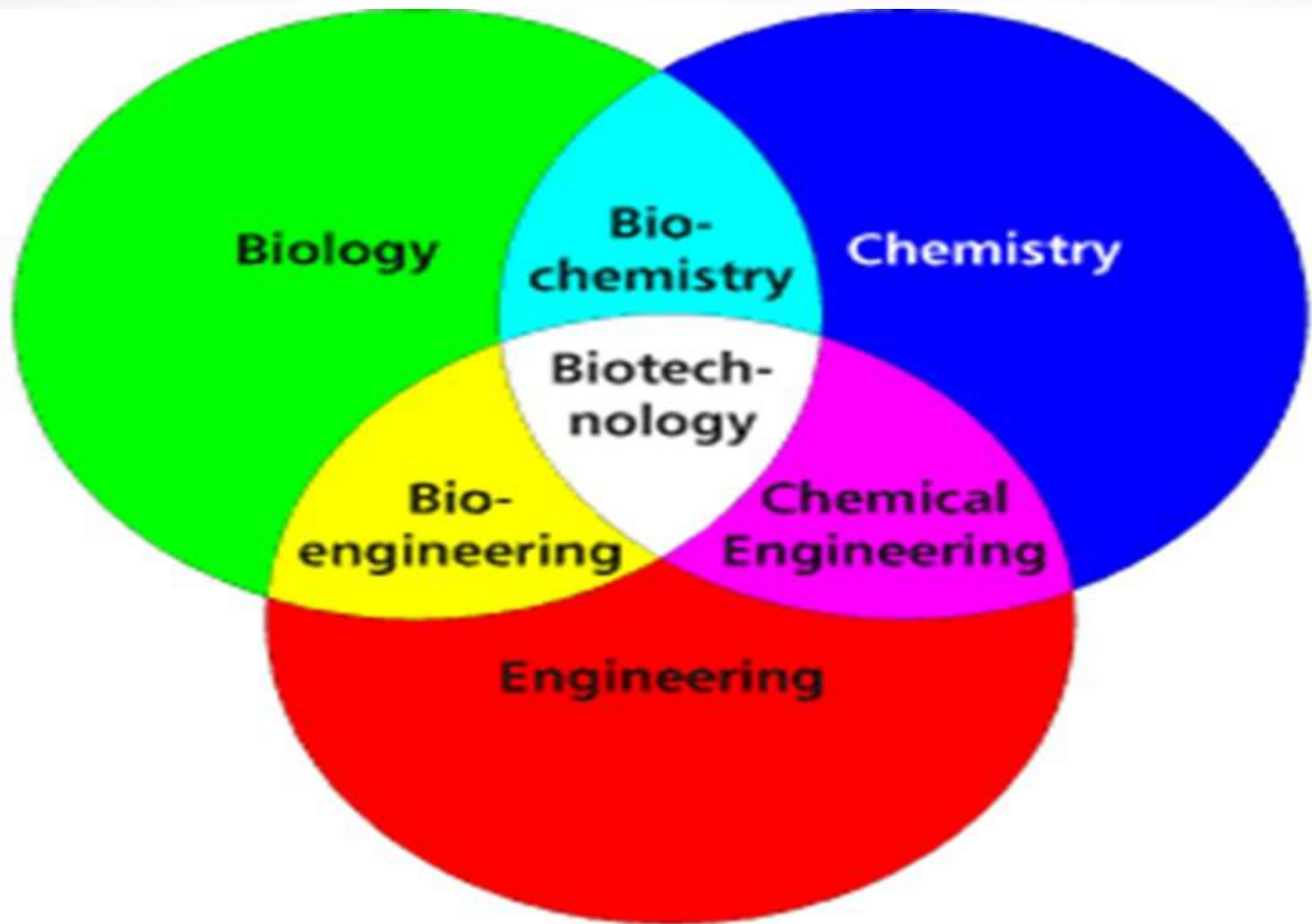
Pertemuan 2

CABANG KEILMUAN BIOTEKNOLOGI

Perkembangan Ilmu Bioteknologi

perkembangan bioteknologi tidak hanya didasari pada biologi semata, tetapi juga pada ilmu-ilmu terapan dan murni lain, seperti biokimia, komputer, biologi molekular, mikrobiologi, genetika, kimia, Bioinformatika, dan lain sebagainya





Mikrobiologi

Mikrobiologi merupakan cabang ilmu biologi yang khusus mempelajari jasad-jasad renik



- Mikroorganismen
- Mikroba atau Bakteri
- Fungi atau Kapang
- Virus
- protista.
- Jasad Renik lainnya

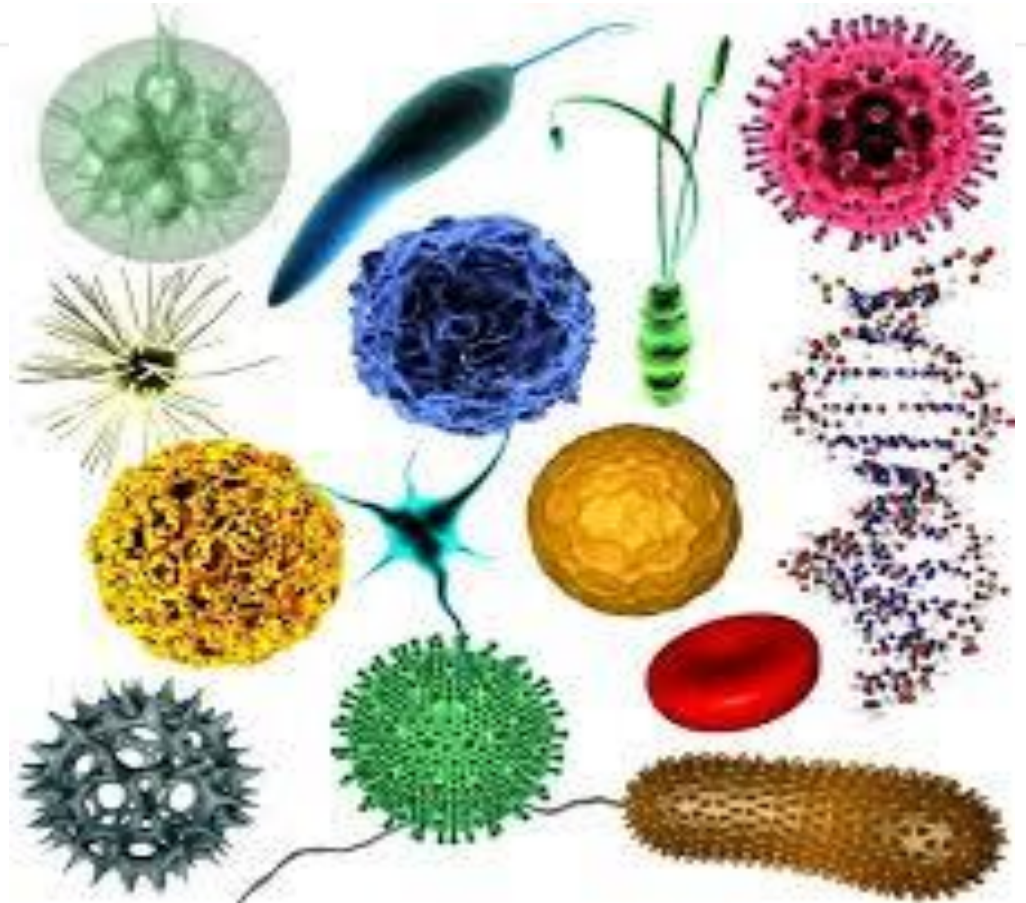
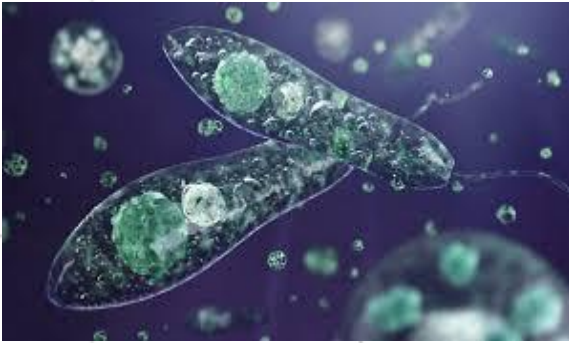
Bahasa Yunani

micros: kecil,

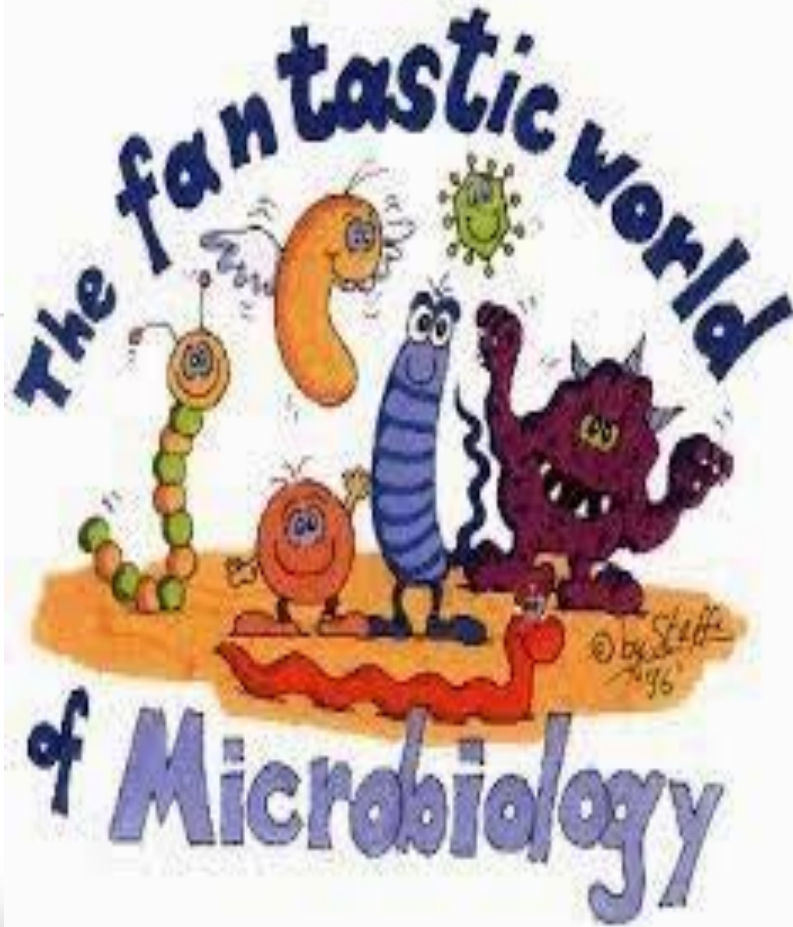
bios: hidup

logos: pengetahuan

Sample



Study is Fun



- *Virologi*
- *Akteriologi Mikrobiologi*
- *Mikrobiologi pangan*
- *Mikrobiologi Laut*
- *Mikrobiologi tanah*
- *Mikrobiologi industri, dll*

Ruang Lingkup Mikrobiologi



*Mikrobiologi
Dasar*

- ✓ sejarah penemuan mikroba
- ✓ macam-macam mikroba di alam
- ✓ struktur sel mikroba dan fungsinya
- ✓ metabolisme mikroba secara umum
- ✓ pertumbuhan mikroba dan faktor lingkungan
- ✓ mikrobiologi terapan di bidang lingkungan dan pertanian

Aspek pembelajaran Mikrobiologi

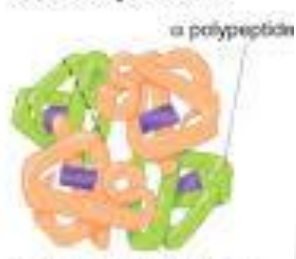
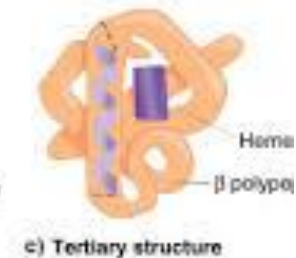
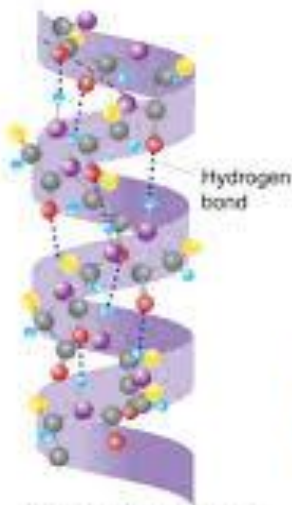
1. Karakteristik sel hidup dan bagaimana mereka melakukan kegiatan.
2. Karakteristik mikroorganisme,
3. Keanekaragaman dan evolusi.
4. Keberadaan mikroorganisme pada tubuh manusia, hewan dan tumbuhan.
5. Peranan mikroorganisme dalam kehidupan.



Biokimia

- **Biokimia** merupakan ilmu yang mempelajari struktur dan fungsi komponen selular

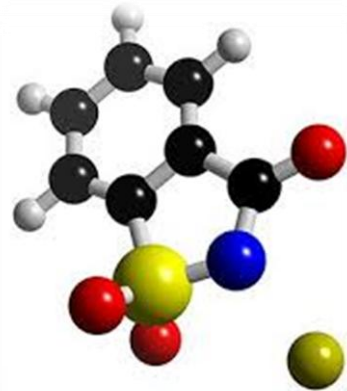
- Protein,
- Karbohidrat,
- Lipid,
- Asam nukleat,
- Biomolekul lainnya
- Enzim dan Koenzim



Sandi genetik (DNA, RNA), sintesis protein, angkutan membran sel, dan transduksi sinyal.

Beberapa defenisi lain

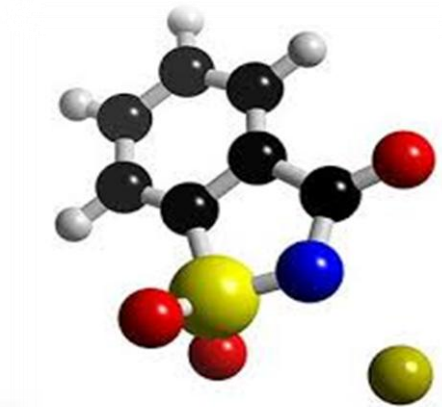
- ilmu yang berhubungan dengan berbagai molekul di dalam sel atau organisme hidup sekaligus dengan reaksi kimianya.
- adalah Proses kimiawi yang terjadi dalam tubuh makhluk hidup; sebagai upaya untuk memahami proses kehidupan dari sisi kimia
- Seluruh reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh mulai dari makanan masuk dalam mulut, terbentuknya energi, senyawa pembangun, komponen sel dan jaringan, senyawa cadangan dst.. Sampai pengolahan dan ekskresi limbah metabolisme.



Ruang Lingkup Biokimia



- **BIOKIMIA TUMBUHAN**
- **BIOKIMIA HEWAN**
- **BIOKIMIA KEDOKTERAN**
- **BIOKIMIA GIZI**
- **BIDANG-BIDANG LAIN**



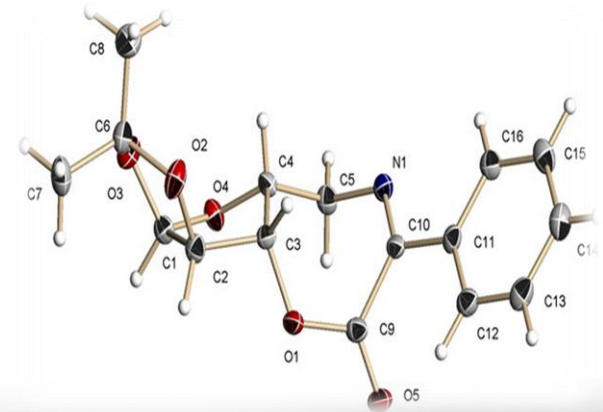
Apa saja yang di pelajari



- Asam Nukleat
- Enzim dan Koenzim
- Struktur dan Fungsi sel
- Cairan tubuh dan pernapasan
- Pencernaan Makanan
- Metabolisme Karbohidrat
- Metabolisme Lipid
- Metabolisme Protein dan Asam Amino
- Metabolisme Vitamin, Air dan Mineral
- Hormon
- Jalur bersama Metabolisme

Cakupan Pembelajaran

- Struktur kimia dan bentuk tiga dimensi molekul biologi
- Interaksi antar biomolekul
- Sintesis dan degradasi biomolekul dalam sel
- Perolehan dan pemanfaatan energi oleh sel
- Mekanisme pengorganisasian biomolekul dan pengkoordinasian aktifitasnya
- *Penyimpanan, pemindahan dan ekspresi informasi genetika*



Genetika

- Ilmu ini mempelajari berbagai aspek yang menyangkut pewarisan sifat dan variasi sifat pada organisme maupun suborganisme



- Material Genetik
- Kromosom
- DNA
- RNA
- Molekul Seluler Lainnya

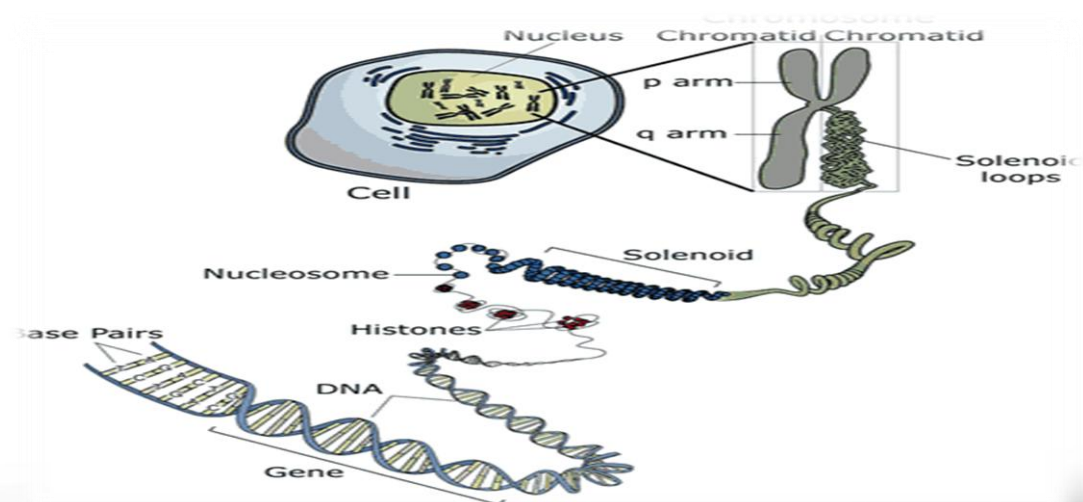


Image adapted from: National Human Genome Research Institute

Sejarah Genetika

- Sudah ada sebelum abad XIX (Pre Mendel) → Bangsa Babilonia 6000 tahun lalu telah menyusun silsilah kuda untuk memperbaiki keturunannya
- Gregor Mendel (1822-1884) genetika berkembang menjadi suatu cabang ilmu dalam biologi → “Hukum Mendel” → Dikenal “**Bapak Genetika**”
- Mendel berhasil mengamati suatu macam sifat keturunan (Karakter) dari generasi ke generasi kacang ercis, dan berhasil membuat perhitungan matematika tentang sifat genetik karakter tersebut.
- Namun Karya Mendel yang dipublikasikan pada tahun 1868 di negaranya (Austria) tidak mendapat tanggapan di negaranya.
- Tahun 1900 karya Mendel dibaca kembali dan menjadi bahan referensi para ahli.
- W.Bateson (1861-1926) membuat percobaan pada ayam untuk membuktikan apakah penemuan Mendel berlaku pada hewan ?
- J.Belling (1930) berjasa mengembangkan sitogenetika → mengamati tingkah laku kromosom dengan mikroskop.

Sejarah Genetika

- T.H. Morgan (1914) menemukan bahwa “Gen” yang menjadi unit terkecil bahan genetika.
- Pengetahuan genetika lebih maju lagi dengan dengan diketahuinya susunan molekul GEN yang terdiri dari DNA (Deoksiribosa Nucleid Acid) dengan model DNA diperkenalkan oleh **J.D. Watson dan F.H.C. Crick (1953)** dan disempurnakan oleh M.H.F. Wilkins pada tahun 1961.
- M.W. Nirenberg (1961) menyusun **kode genetis** yang menentukan urutan asam amino dalam sintesis protein → Maka diketahui bahwa gen itu bekerja membentuk suatu karakter melalui sintesa protein dalam sel-sel tubuh.
- Perkembangan genetika paling mutakhir adalah **Transpormasi Gen** → Gen dapat dipindah-pindahkan dari satu individu ke individu lain dengan memperalat virus atau bakteri.
- Dasar transpormasi ditemukan oleh F.Griffith (1928) pada bakteri ***Pneumococcus***, kemudian dikembangkan oleh banyak ahli lainnya.

Ruang Lingkup Genetika



- **Kedokteran** : Kelainan penyakit keturunan, golongan darah
- **Peternakan** : Bibit unggul hewan
- **Pertanian** : Bibit unggul tumbuhan
- **Psikologi & antropologi** : Sifat yang berkenaan dng kejiwaan, asal usul suatu suku bangsa

Genetika

CONCEPT STORE

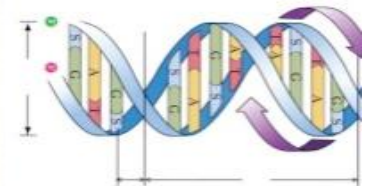
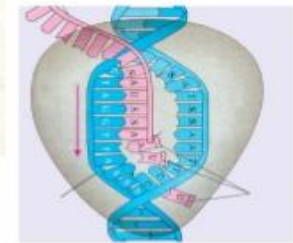
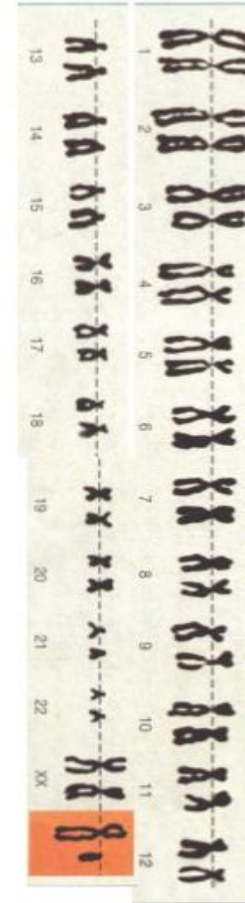
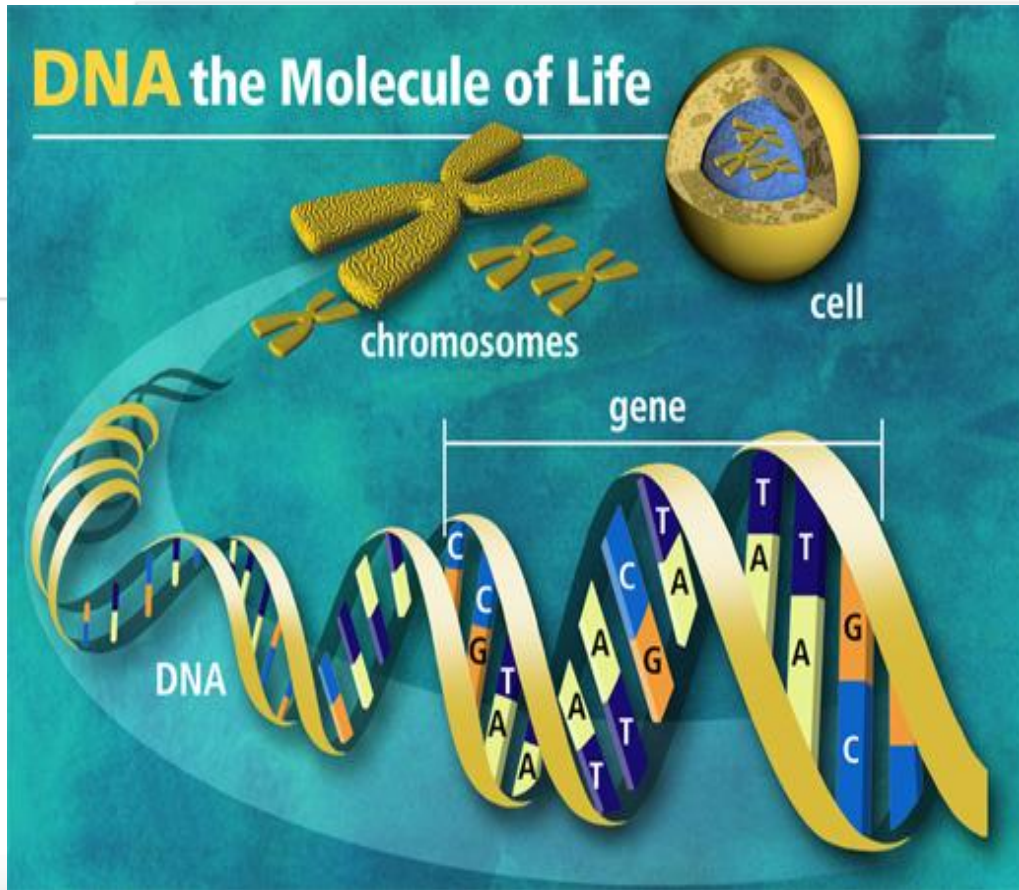
- ✓ Bidang kajian genetika dimulai dari wilayah molekuler hingga populasi. Secara lebih rinci, genetika berusaha menjelaskan:
- ✓ Material pembawa informasi untuk diwariskan (bahan genetik),
- ✓ Bagaimana informasi itu diekspresikan (ekspresi genetik), dan
- ✓ Bagaimana informasi itu dipindahkan dari satu individu ke individu yang lain (pewarisan genetik).

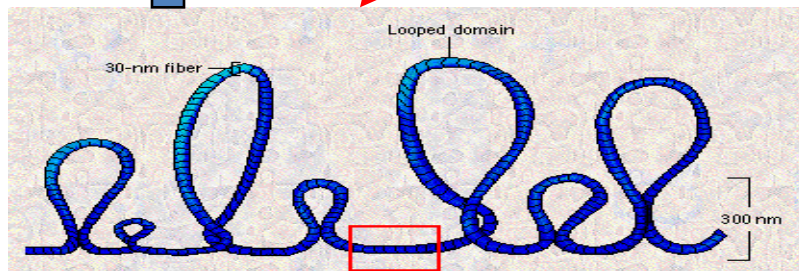
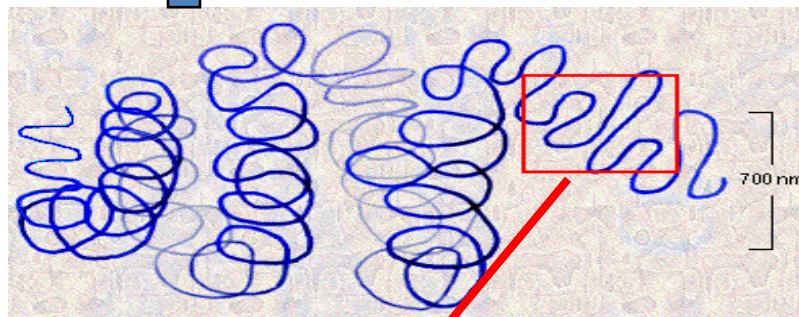
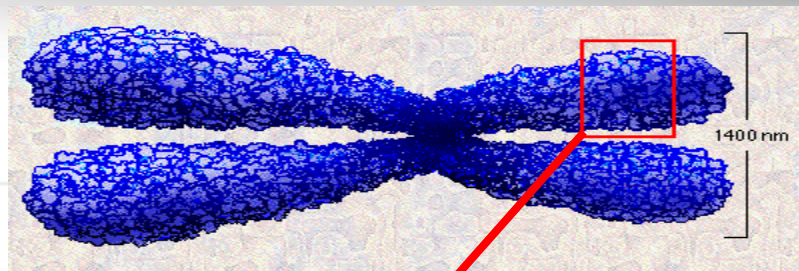
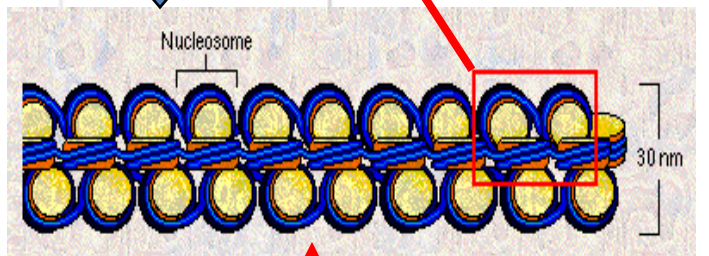
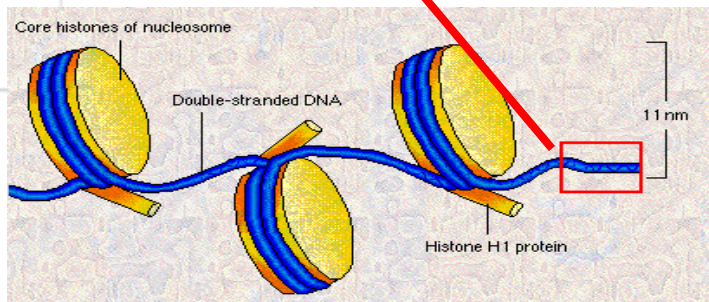
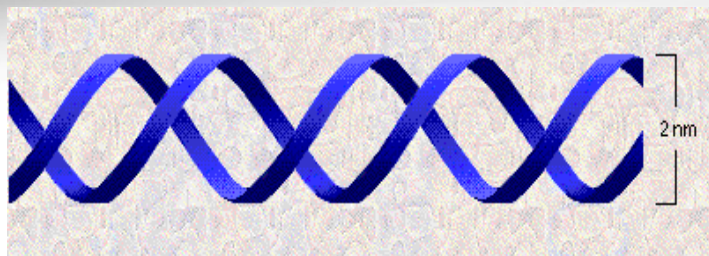
Genetika

CONCEPT STORE

- **Fenotipe** yaitu : Bentuk luar atau karakter yang tampak pada suatu individu → Rambut pirang, rambut lurus, mata biru dll.
- **Genonotipe** yaitu : Susunan kode gen pada DNA yang mengkode karakter tertentu pada individu.
- Kode gen ditulis dengan simbol huruf-huruf, misalnya AA, Bb, Cc dll.

Material Genetik

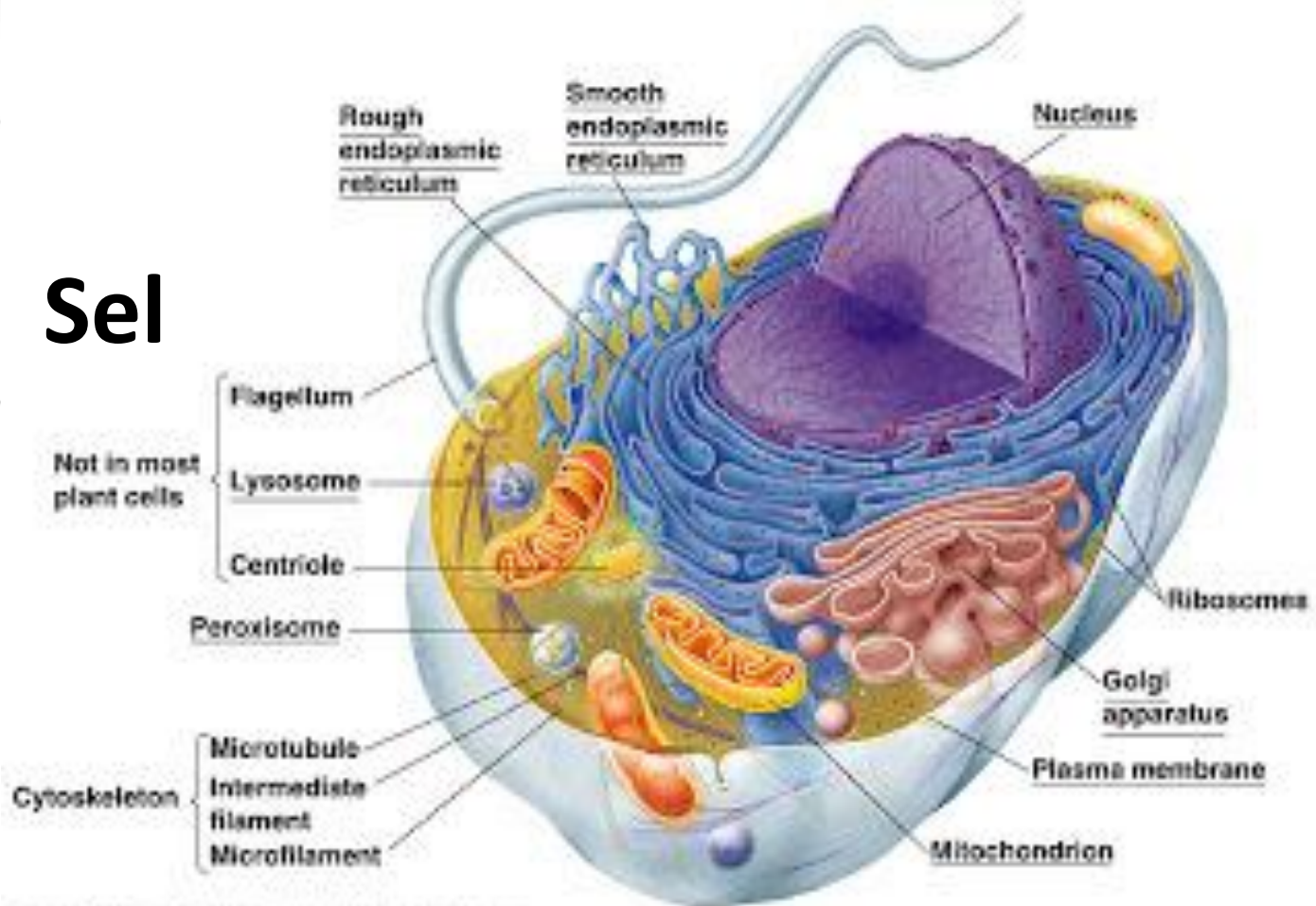




Biologi Sel

- Biologi sel (juga disebut sitologi, dari bahasa Yunani kytos, "wadah") adalah ilmu yang mempelajari sel
- Hal yang dipelajari dalam biologi sel mencakup sifat-sifat fisiologis sel seperti struktur dan organel yang terdapat di dalam sel, lingkungan dan antaraksi sel, daur hidup sel, pembelahan sel dan fungsi sel (fisiologi), hingga kematian sel
- Hal-hal tersebut dipelajari baik pada skala mikroskopik maupun skala molekular, dan sel biologi meneliti baik organisme bersel tunggal seperti bakteri maupun sel-sel terspesialisasi di dalam organisme multisel seperti manusia.

Sel

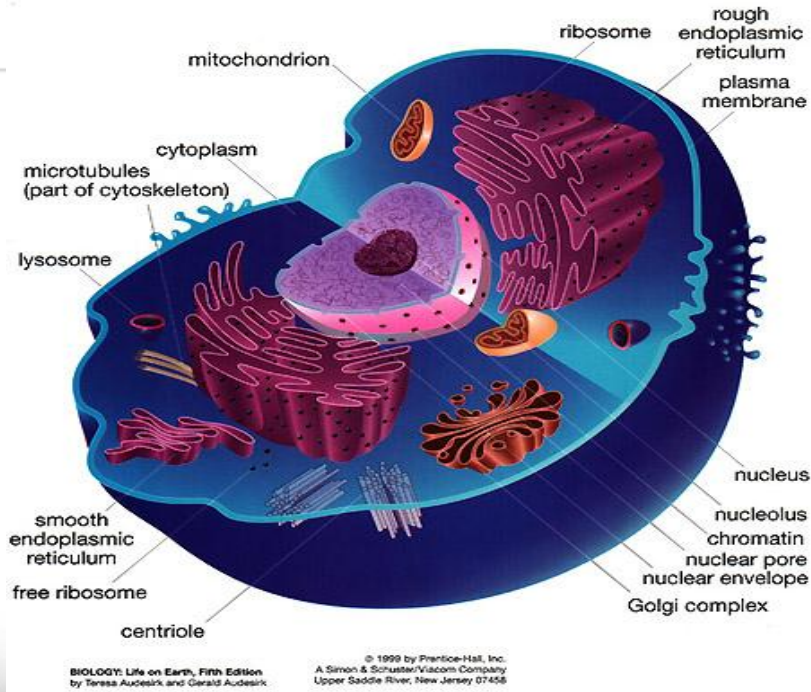


Copyright © 2003 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

Cakupan pembelajaran

ORGANEL

Sub Pokok Bahasan:



- Membran Plasma
- Sitoplasma
- Retikulum Endoplasma
- Kompleks Golgi
- Lisosom
- Mitokondria
- Plastida
- Mikrobodi
- Mikrotubul
- Silia dan Flagela

Rekayasa Genetika



- transplantasi atau pencangkokan satu gen dimana dapat bersifat antar gen dan dapat pula lintas gen yang bertujuan untuk mendapatkan produk baru yang unggul.
- manipulasi gen untuk mendapatkan galur baru dengan cara menyisipkan bagian gen ke tubuh organisme tertentu

KLONING

Transfer Gen



a. Transduksi

DNA dari plasmid masuk ke dalam genom bakteriofaga. Oleh bakteriofaga plasmid ditransfer ke populasi bakteri lain

b. Transformasi

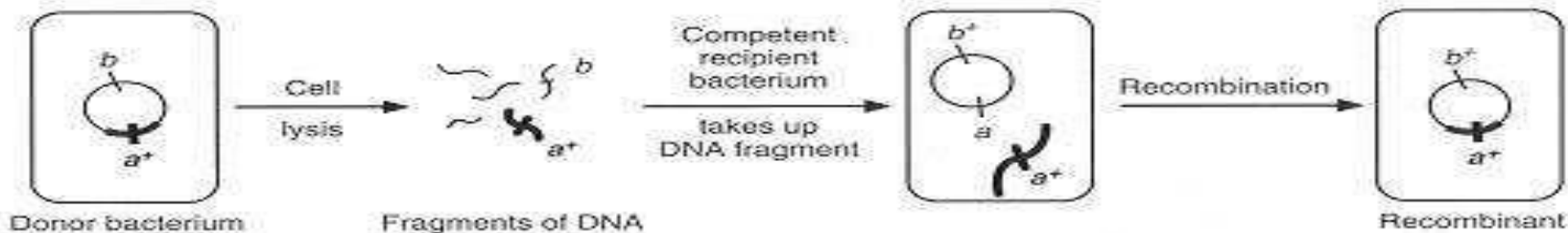
Fragmen DNA bebas dapat melewati dinding sel dan kemudian bersatu dalam genom sel tersebut sehingga mengubah genotipnya

c. Konyugasi

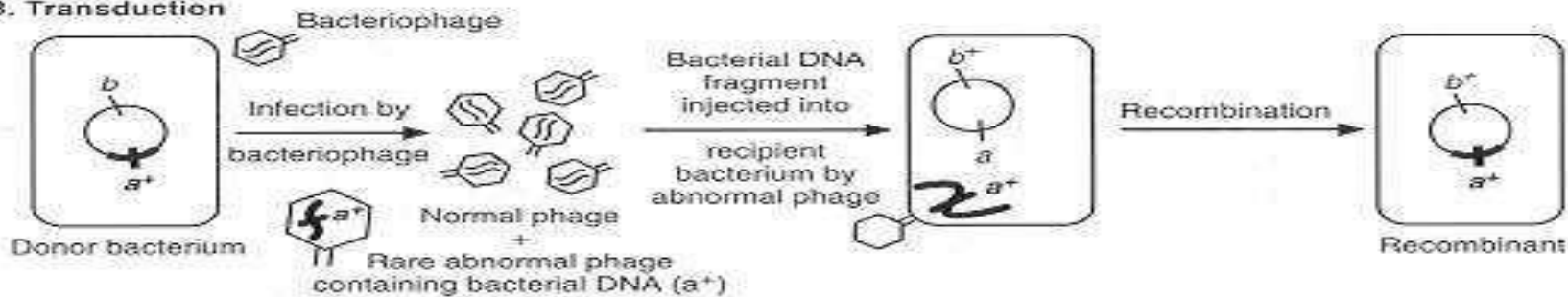
Transfer unilateral materi genetik antara bakteri sejenis maupun dengan jenis lain dapat terjadi melalui proses konyugasi (“mating” = kawin).

Transfer Gen

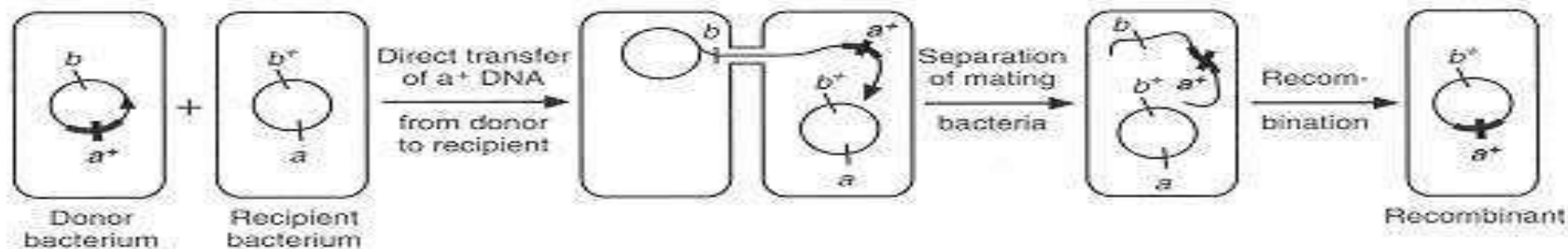
A. Transformation



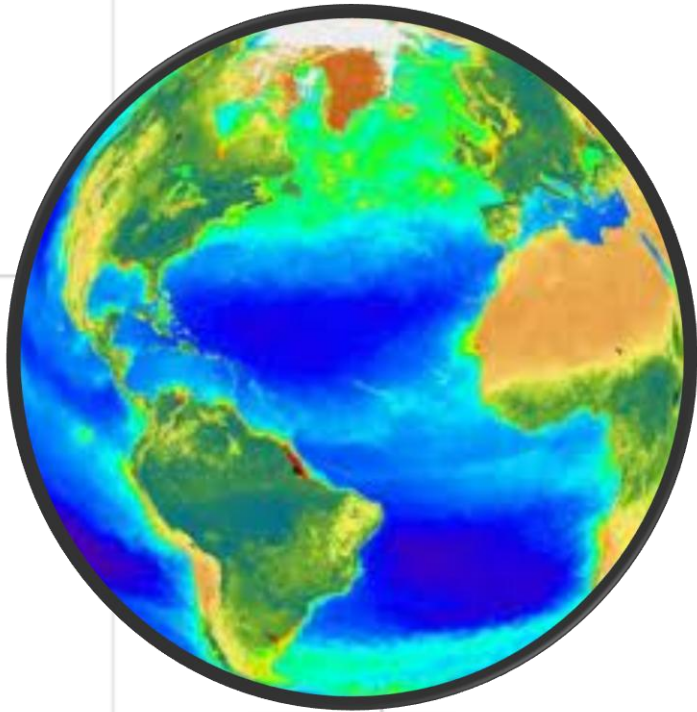
B. Transduction



C. Conjugation



Produk Rekayasa Genetika



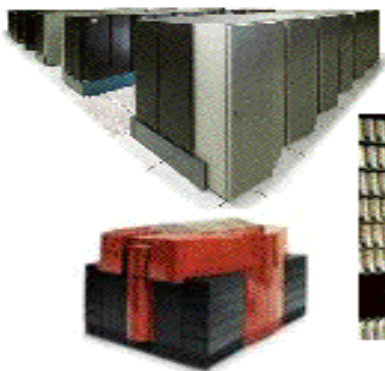
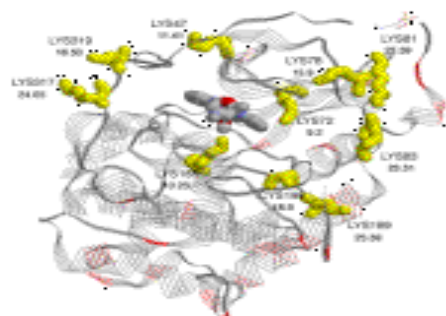
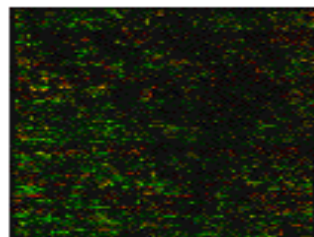
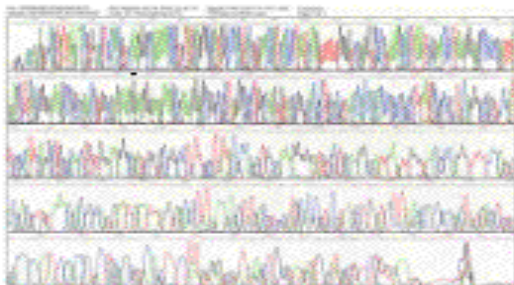
- Tanaman Transgenik
- Hewan Transgenik
- Antibodi Monoklonal
- Antibiotik
- Vaksin
- Protein Rekombinan

Bioinformatika

- **Bioinformatika** (*bioinformatics*) adalah ilmu yang mempelajari penerapan teknik komputasional untuk mengelola dan menganalisis informasi biologis.
- Bidang ini mencakup penerapan metode-metode matematika, statistika, informatika, fisika, biologi, dan ilmu kedokteran untuk memecahkan masalah-masalah biologis, terutama dengan menggunakan sekuens DNA dan asam amino serta informasi yang berkaitan dengannya.

Components of Bioinformatics

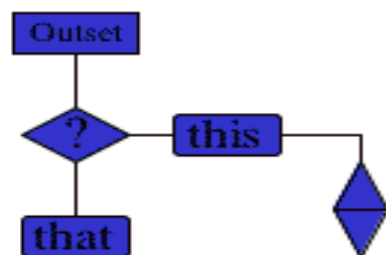
Biological Data



Computers



Algorithms



Topik Bidang Pembahasan

meliputi [basis data](#) untuk

- mengelola informasi biologis,
- penyejajaran sekuens (*sequence alignment*),
- prediksi struktur untuk meramalkan bentuk struktur [protein](#) maupun struktur sekunder [RNA](#),
- analisis [filogenetik](#), dan
- analisis ekspresi [gen](#).

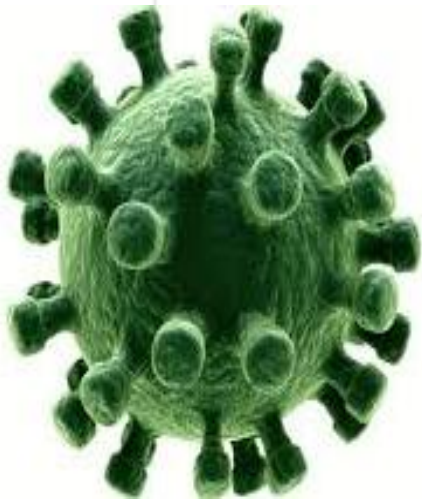
Situs Informasi database

- NCBI: www.ncbi.nlm.nih.gov
- EMBL: www.ebi.ac.uk
- DDBJ: www.ddbj.nig.ac.jp
- SWISS-
PROT: www.expasy.ch/sprot/sprot_details.html
- ENSEMBL: www.ensembl.org
- Univeristy California Santa Cruz:
genome.cse.ucsc.edu
- MGD the Jackson Lab: www.informatics.jax.org

Virologi

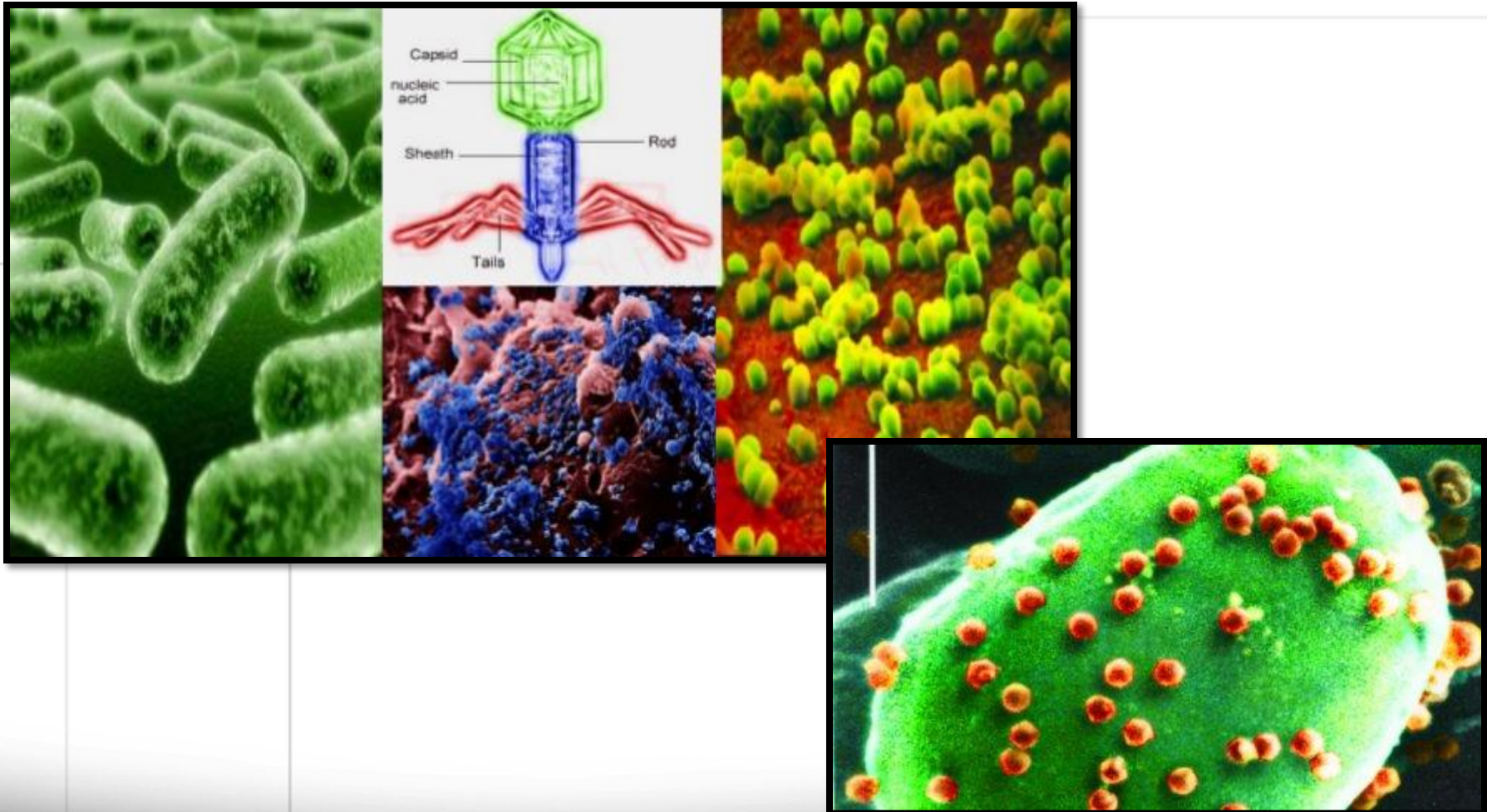
- Virologi ialah cabang biologi yang mempelajari makhluk suborganisme, terutama virus
- Dalam perkembangannya, selain virus ditemukan pula viroid dan prion
- Kedua kelompok ini saat ini juga masih menjadi bidang kajian virologi.
- Virologi memiliki posisi strategis dalam kehidupan dan banyak dipelajari karena bermanfaat bagi industri farmasi dan pestisida
- Virologi juga menjadi perhatian pada bidang kedokteran, kedokteran hewan, peternakan, perikanan dan pertanian karena kerugian yang ditimbulkan virus dapat bernilai besar secara ekonomi.

Sejarah Virologi



- **Virologi** adalah **studi tentang virus : struktur** mereka, klasifikasi dan evolusi, cara-cara mereka untuk menginfeksi dan memanfaatkan sel virus reproduksi, penyakit yang menimbulkan, teknik untuk mengisolasi dan budaya mereka, dan penggunaannya dalam penelitian dan terapi.
- Kata virus berasal dari bahasa latin “**Virion**” yang berarti “Racun”, yang pertama kali digunakan di Bahasa Inggris tahun 1392. Definisi “**agen yang menyebabkan infeksi penyakit**” pertama kali digunakan tahun 1728, sebelum ditemukannya “**virus**” sendiri oleh **Dimitry Iwanovsky** tahun 1892

Virus



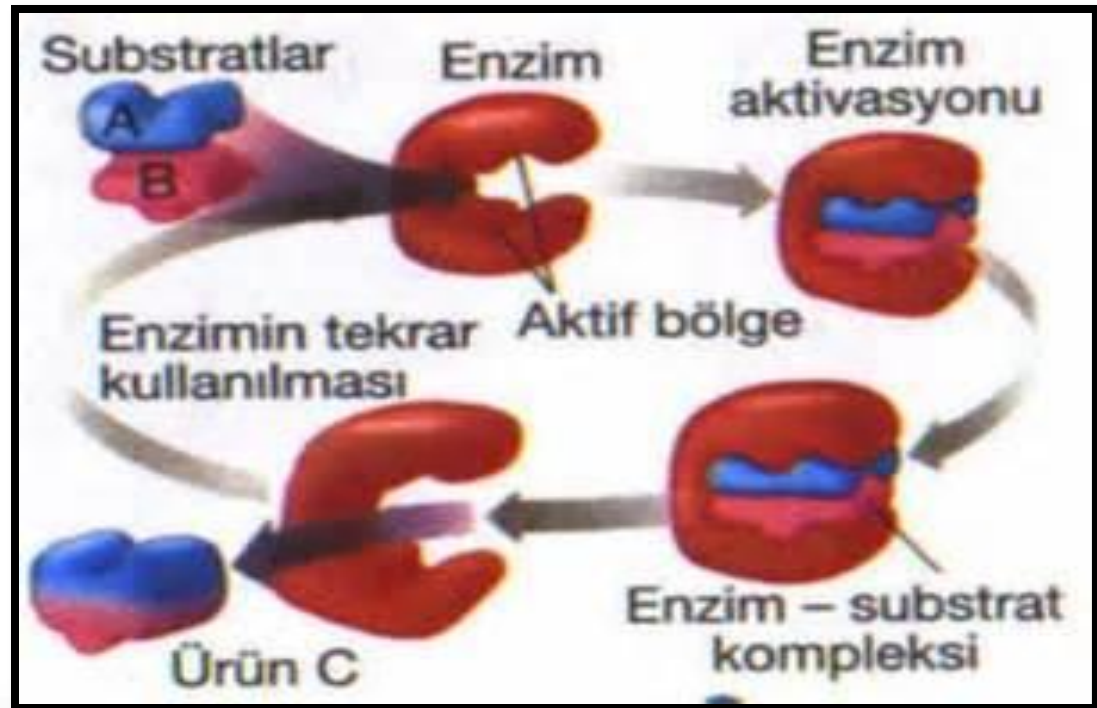
Enzimologi

- Enzim adalah biomolekul yang berfungsi sebagai katalis (senyawa yang mempercepat proses reaksi tanpa habis bereaksi) dalam suatu reaksi kimia
- Hampir semua enzim merupakan protein
- Pada reaksi yang dikatalisasi oleh enzim, molekul awal reaksi disebut sebagai substrat, dan enzim mengubah molekul tersebut menjadi molekul-molekul yang berbeda, disebut produk
- Hampir semua proses biologis sel memerlukan enzim agar dapat berlangsung dengan cukup cepat.
- Enzim bekerja dengan cara menempel pada permukaan molekul zat-zat yang bereaksi dan dengan demikian mempercepat proses reaksi

Enzimologi

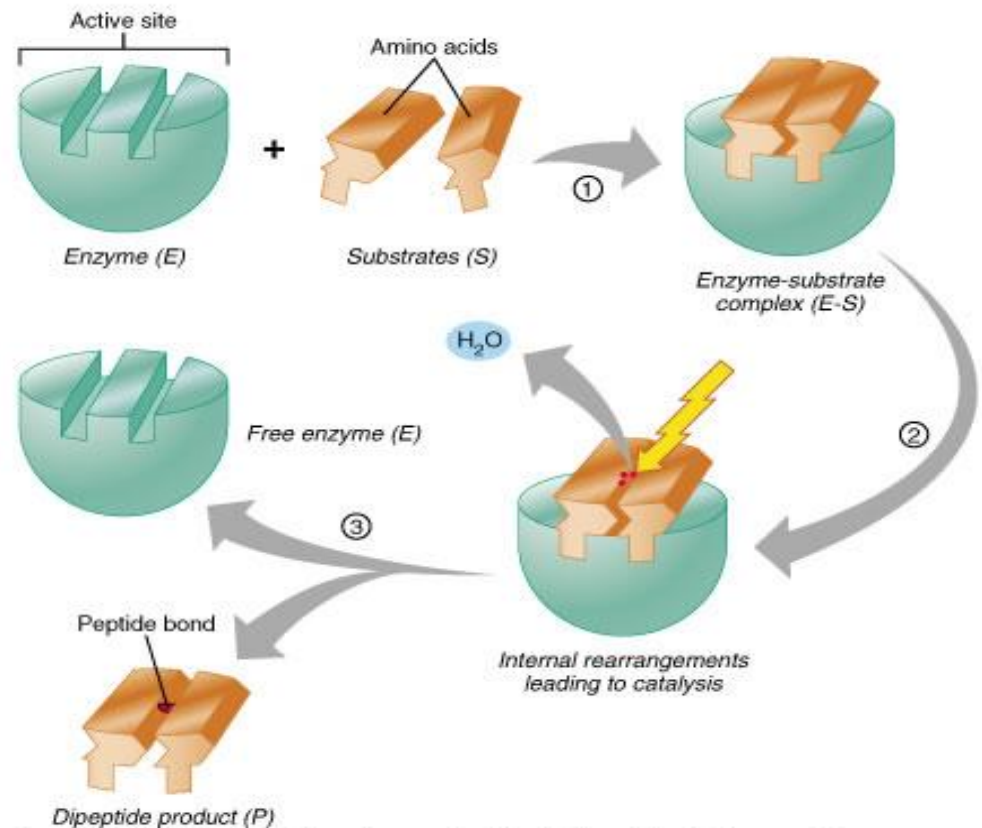
Kerja enzim dipengaruhi oleh beberapa faktor:

- ✓ substrat
- ✓ suhu
- ✓ keasaman
- ✓ kofaktor
- ✓ inhibitor



Beberapa Contoh Enzim

1. Protease
2. Lipase
3. Amilase
4. Selulase
5. Pektinase
6. Transglutaminase



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

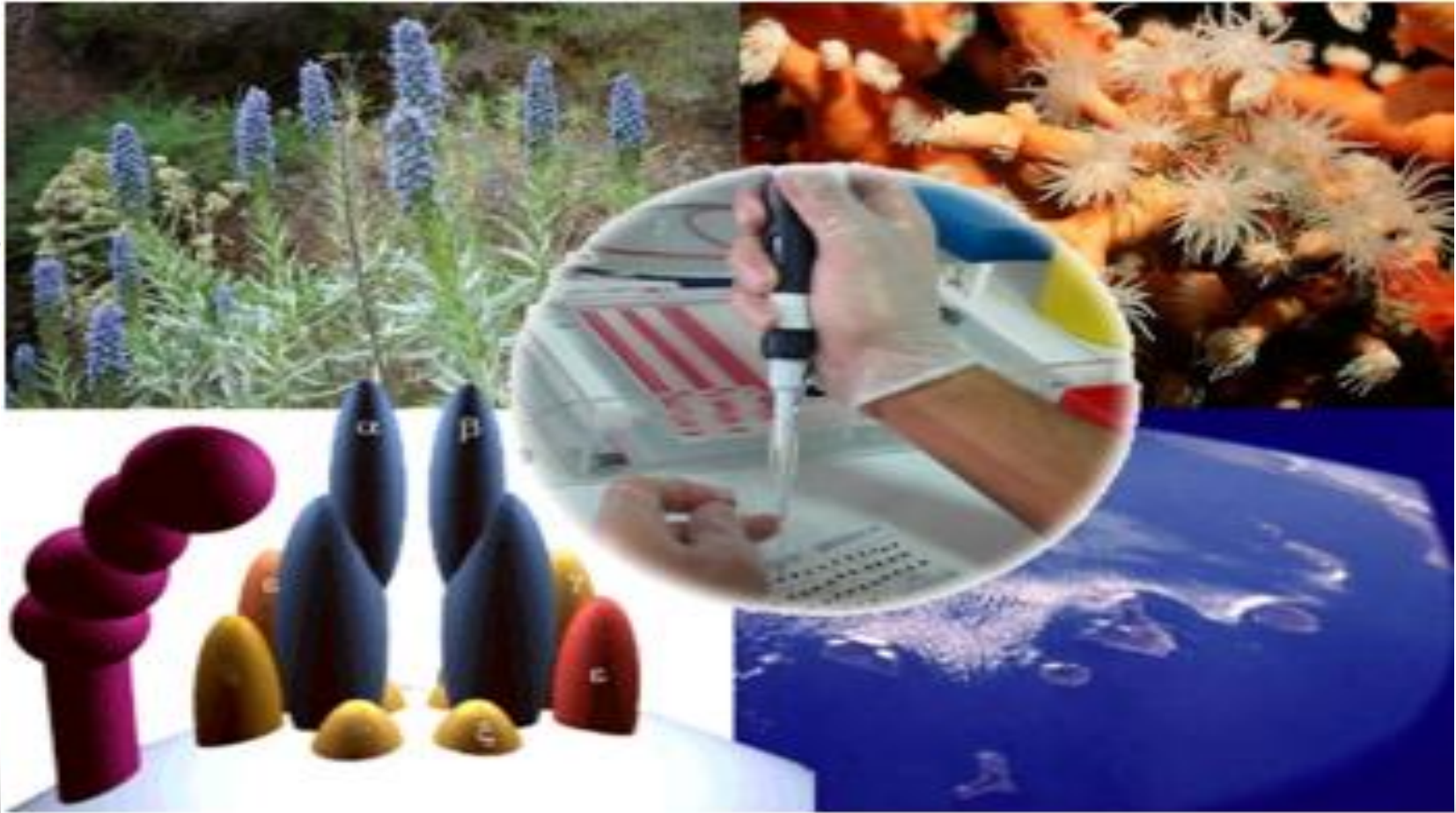
Jenis – Jenis Bioteknologi

- Berdasarkan Sumber Daya Hayati yang digunakan :
 - Bioteknologi Biru
 - Bioteknologi Hijau
 - Bioteknologi putih
 - Bioteknologi Merah
- Berdasarkan Sejarah dan kekinian
 - Bioteknologi Konvensional
 - Bioteknologi Modern

Bioteknologi biru

- disebut juga bioteknologi akuatik/perairan yang mengendalikan proses-proses yang terjadi di lingkungan akuatik
- Salah satu contoh yang paling tua adalah akuakultura, menumbuhkan ikan bersirip atau kerang-kerangan dalam kondisi terkontrol sebagai sumber makanan, (diperkirakan 30% ikan yang dikonsumsi di seluruh dunia dihasilkan oleh akuakultura)

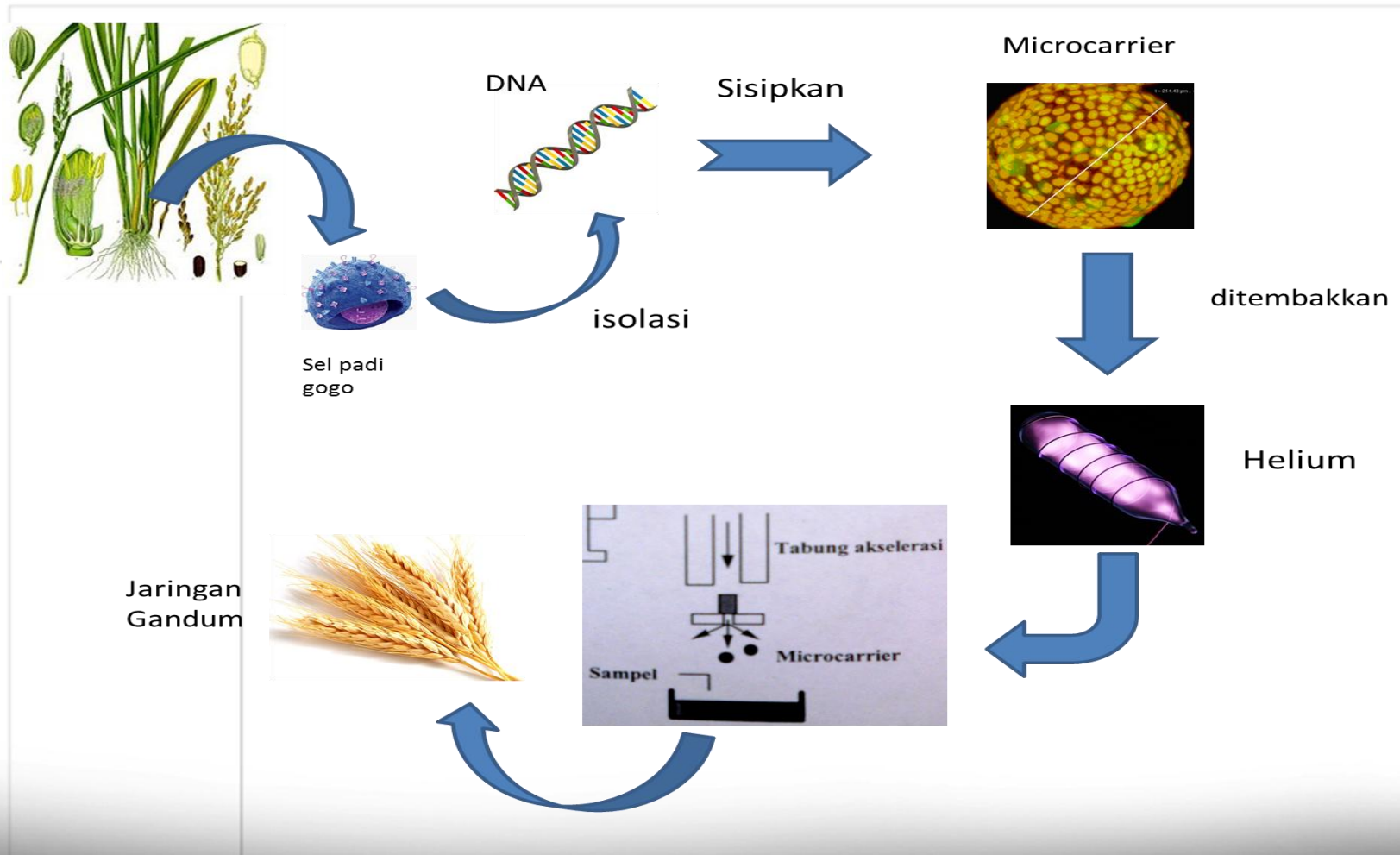
Bioteknologi biru



Bioteknologi Hijau

- mempelajari aplikasi bioteknologi di bidang pertanian dan peternakan
- Di bidang pertanian, bioteknologi telah berperan dalam menghasilkan tanaman tahan hama, bahan pangan dengan kandungan gizi lebih tinggi dan tanaman yang menghasilkan obat atau senyawa yang bermanfaat
- Sementara itu, di bidang peternakan, binatang-binatang telah digunakan sebagai “bioreaktor” untuk menghasilkan produk penting contohnya kambing, sapi, domba, dan ayam telah digunakan sebagai penghasil antibodi-protein protektif yang membantu sel tubuh mengenali dan melawan senyawa asing (antigen).

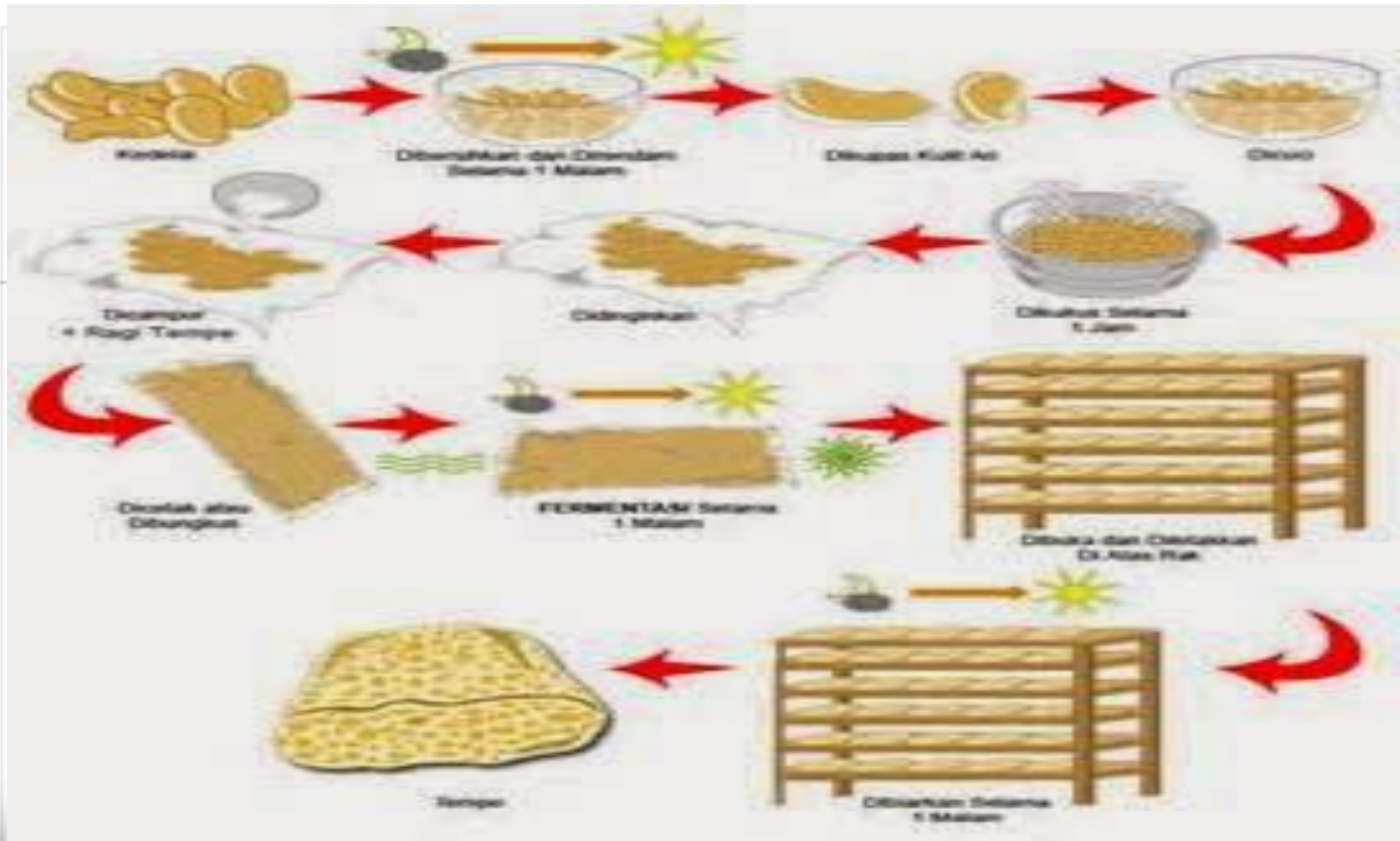
Bioteknologi Hijau



Bioteknologi Putih

- adalah bioteknologi yang diaplikasikan dalam industri seperti pengembangan dan produksi senyawa baru serta pembuatan sumber energi terbarukan
- Dengan memanipulasi mikroorganisme seperti bakteri dan khamir/ragi, enzim-enzim juga organisme-organisme yang lebih baik telah tercipta untuk memudahkan proses produksi dan pengolahan limbah industri
- Pelindian (bleaching) minyak dan mineral dari tanah untuk meningkatkan efisiensi pertambangan, dan pembuatan bir dengan khamir.

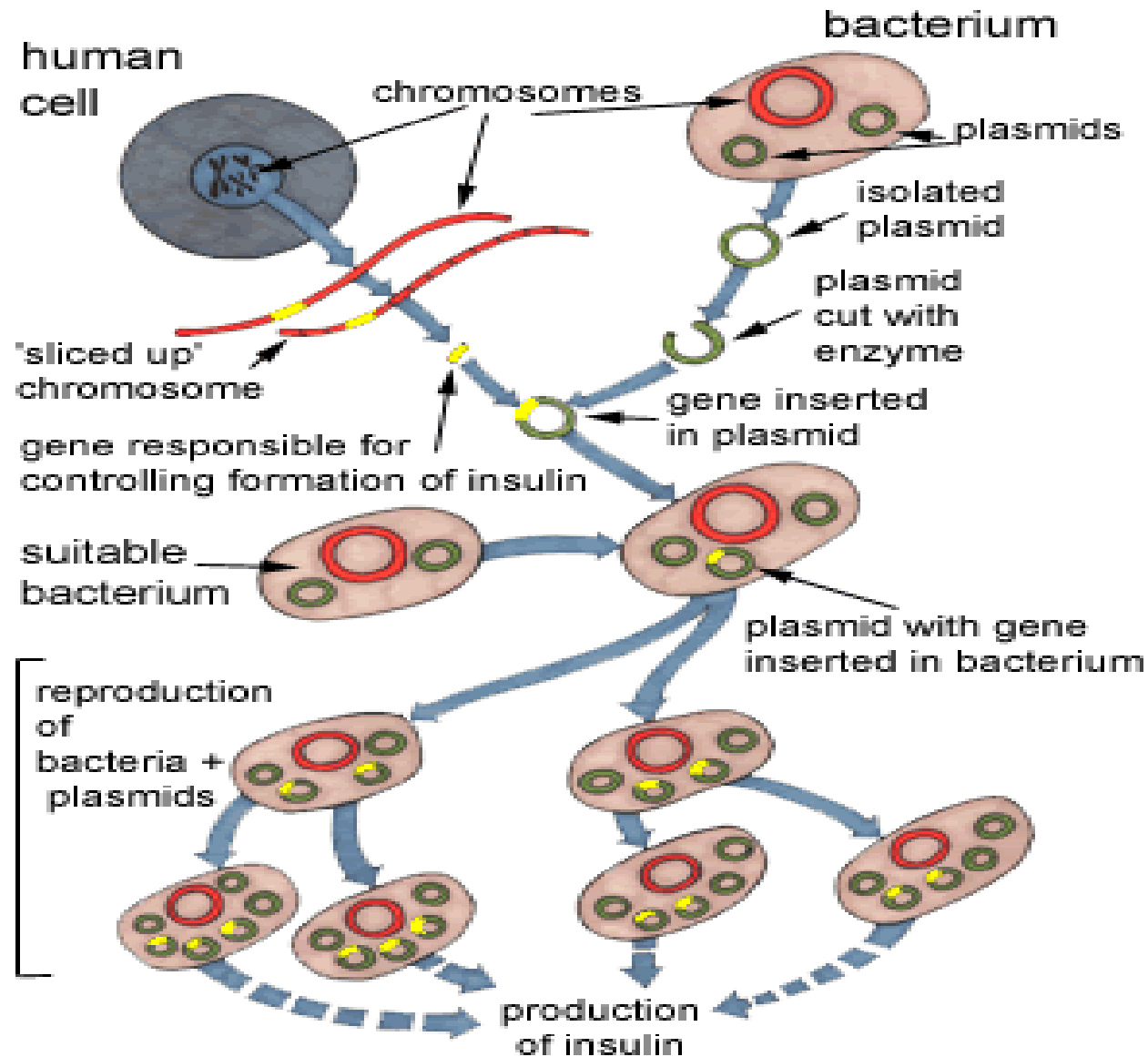
Bioteknologi Putih



Bioteknologi Merah

- adalah cabang ilmu bioteknologi yang mempelajari aplikasi bioeknologi di bidang medis
- Cakupannya meliputi seluruh spektrum pengobatan manusia, mulai dari tahap preventif, diagnosis, dan pengobatan.
- Contoh penerapannya adalah pemanfaatan organisme untuk menghasilkan obat dan vaksin, penggunaan sel induk untuk pengobatan regeneratif, serta terapi gen untuk mengobati penyakit genetik dengan cara menyisipkan atau menggantikan gen abnormal dengan gen yang normal.

Bioteknologi Merah



THANK
YOU



607132.wordpress.com

Noviani's Blog

