



www.esaunggul.ac.id

Biologi di Era Modern

Dr. Henny Saraswati, M.Biomed

Biologi

- Adalah ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup
- Struktur, fungsi, evolusi dan ekosistemnya

Biologi di era modern

- Biologi pada era modern banyak bersinergi dengan bidang ilmu lain untuk mempelajari makhluk hidup dan lingkungan yang mempengaruhinya

Beberapa cabang ilmu biologi



Biokimia



Bioinformatika



**Biologi
Molekuler**



Biokimia

- Adalah ilmu yang mempelajari mengenai proses-proses kimia di dalam tubuh makhluk hidup
- Merupakan perpaduan antara biologi dan kimia
- Mempelajari proses kimia hingga ke tingkat molekul, mempelajari molekul kehidupan (protein, lipid, karbohidrat), komunikasi sel, dll

Perkembangan biokimia

- Saat ini perkembangan biokimia berfokus pada peran molekul-molekul biologi dalam proses kehidupan organisme
- Contoh: memahami proses penuaan sel, proses apoptosis yang belum seluruhnya dipahami

Bioinformatika

- Merupakan suatu ilmu mengenai sistem informasi biologi molekuler yang bisa digunakan untuk berbagai hal
- Ilmu ini merupakan penggabungan dari biologi, genetika, ilmu komputer

Perkembangan bioinformatika

- Mengumpulkan data-data seperti data atau data DNA protein dari bermacam-macam organisme
- Membuat suatu alat untuk membantu analisa data-data ini, misalnya software PSI-BLAST yang bisa membandingkan protein dari beberapa organisme
- Mengolah data-data ini dan menginterpretasikannya secara biologi

Data-data biologi

- Data-data sekuen DNA → www.ncbi.nlm.nih.gov

NCBI GenBank Overview

PubMed Entrez BLAST OMIM Books Taxonomy Structure

Search Entrez for eat-4 elegans Go

NCBI
SITE MAP
Submit to GenBank
Bankt
Sequin

► **What is GenBank?**

GenBank[®] is the NIH genetic sequence database, an annotated collection of all publicly available DNA sequences (*Nucleic Acids Research* 2004 Jan 1;32(1):23-6). There are approximately 37,893,844,733 bases in 32,549,400 sequence records as of February 2004 (see [GenBank growth statistics](#)). As an example, you may view the [record](#) for a *Saccharomyces cerevisiae* gene. The complete [release notes](#) for the current version of GenBank are available. A complete list of...

Data-data biologi

- Data-data sekuen protein → www.uniprot.org

The screenshot shows the UniProt website interface. At the top, there is a navigation bar with the UniProt logo and a search bar. Below the search bar, there are links for 'BLAST', 'Align', 'Retrieve/ID Mapping', 'Help', and 'Contact'. A yellow banner welcomes users to the new website design. The main content area features several data categories:

- UniProtKB**: Swiss-Prot (546,238) - Manually annotated and reviewed; TrEMBL (82,126,897) - Automatically annotated and not reviewed.
- UniRef**: Sequence clusters.
- UniParc**: Sequence archive.
- Proteomes**: Represented by icons of a fly, a person, and a cell.
- Supporting data**: Literature citations, Taxonomy, Subcellular locations, Cross-ref. databases, Diseases, and Keywords.
- News**: Includes articles like 'Ubiquitin caught at its own game' and 'Lark or owl? PER3 is the answer'.

Manfaat bioinformatika

- Terapi gen
- Resistensi antibiotik
- Pembuatan obat baru/vaksin
- Pencarian sumber energi baru
- Forensik
- Pembuatan Senjata biologi
- Menghasilkan tanaman dengan sifat unggul

Biologi molekuler

- Mempelajari aktivitas biologis sel dalam tingkat molekuler, termasuk di dalamnya interaksi antara DNA, RNA dan protein serta sintesisnya
- Merupakan gabungan dari beberapa disiplin ilmu: biologi, genetika, biokimia

Manfaat biologi molekuler

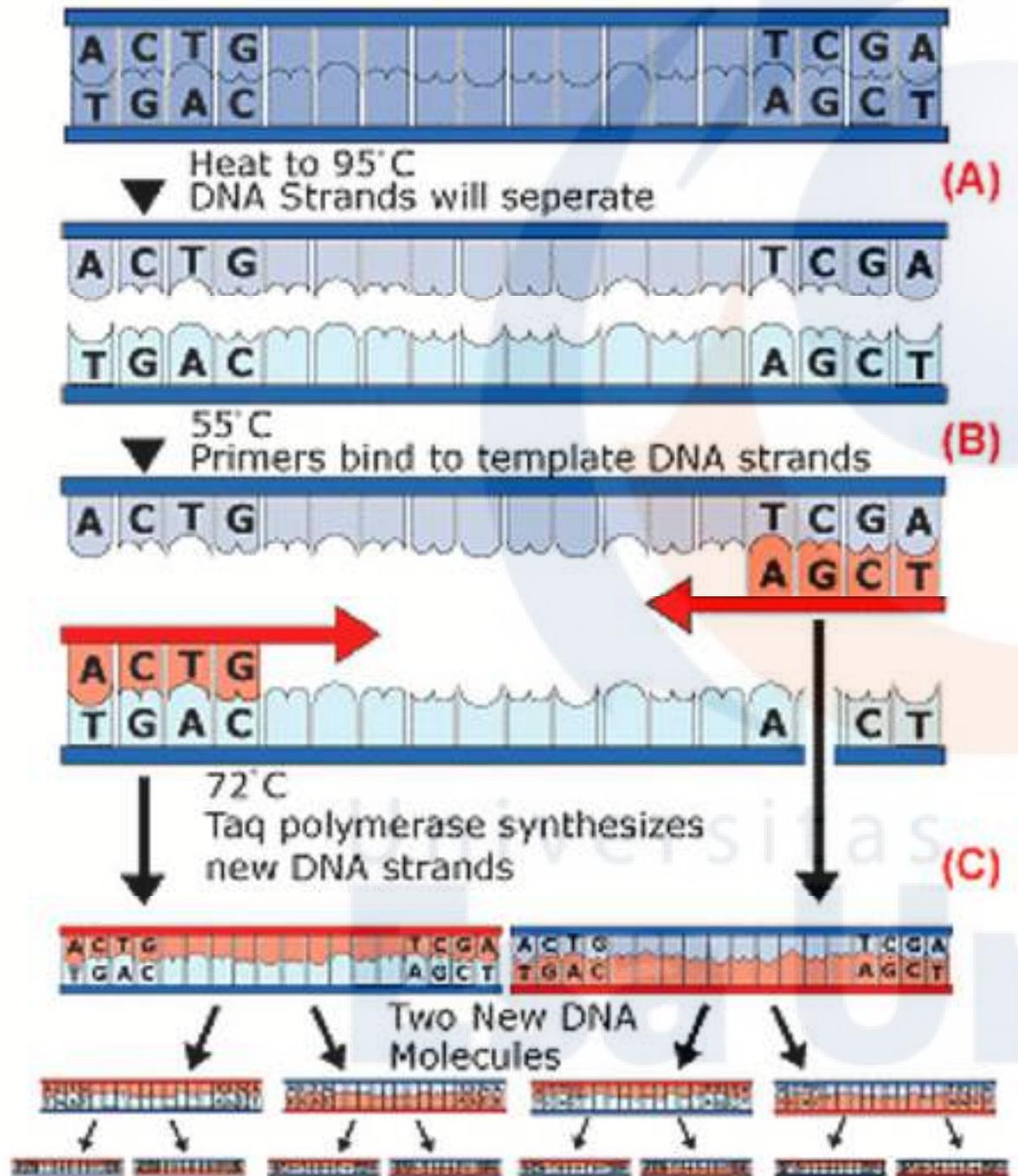
- Pembuatan vaksin
- Terapi gen
- Forensik
- Kloning gen

Beberapa teknik biologi molekuler

Universitas

Esa Un

Tahapan PCR
(A) Denaturasi
(B) Annealing
(C) Elongasi



Elektroforesis

- Adalah suatu metode untuk melihat DNA atau protein berdasarkan panjang basa (DNA) atau berat molekulnya (protein)
- Memanfaatkan muatan negatif pada DNA atau protein
- Pada protein dinamakan SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulfate Polyacrylamide Gel Electrophoresis*)

Restriksi DNA

- Adalah pemotongan DNA menggunakan enzim DNA restriksi
- Ada beberapa macam enzim DNA restriksi endonuklease, contohnya *BamHI*, *Sall*, *XhoI* dll
- Tiap enzim spesifik terhadap kode genetik DNA → misal *BamHI* hanya akan memotong DNA dengan kode GGATCC

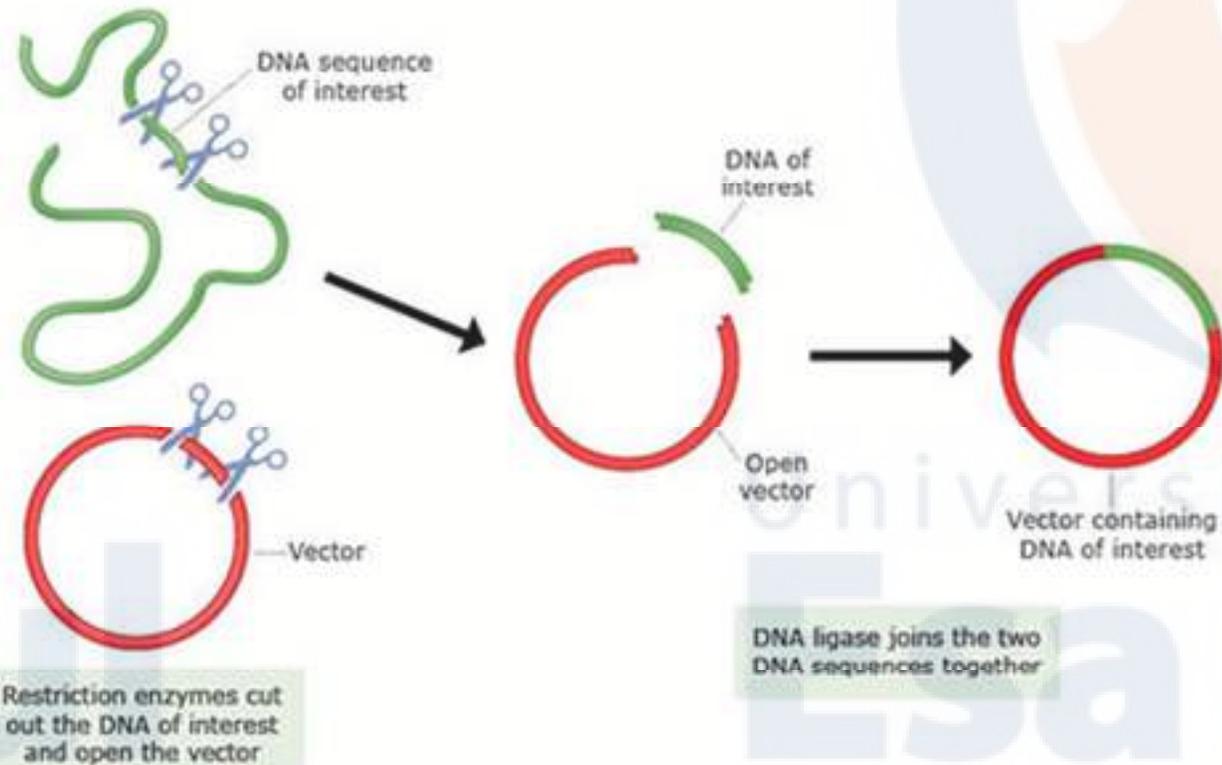
Ligasi DNA

- Penggabungan DNA menggunakan enzim DNA ligase
- Proses ini memerlukan kode genetik yang sesuai antara kedua DNA yang digabungkan
- Bersama dengan restriksi DNA, proses ini berperan dalam kloning gen

Kloning gen

- Memasukkan gen yang diinginkan ke dalam DNA vektor (plasmid), kemudian diperbanyak di dalam sel bakteri
- Sehingga didapatkan protein tertentu yang diinginkan

Mekanisme kloning gen



Aplikasi kloning gen

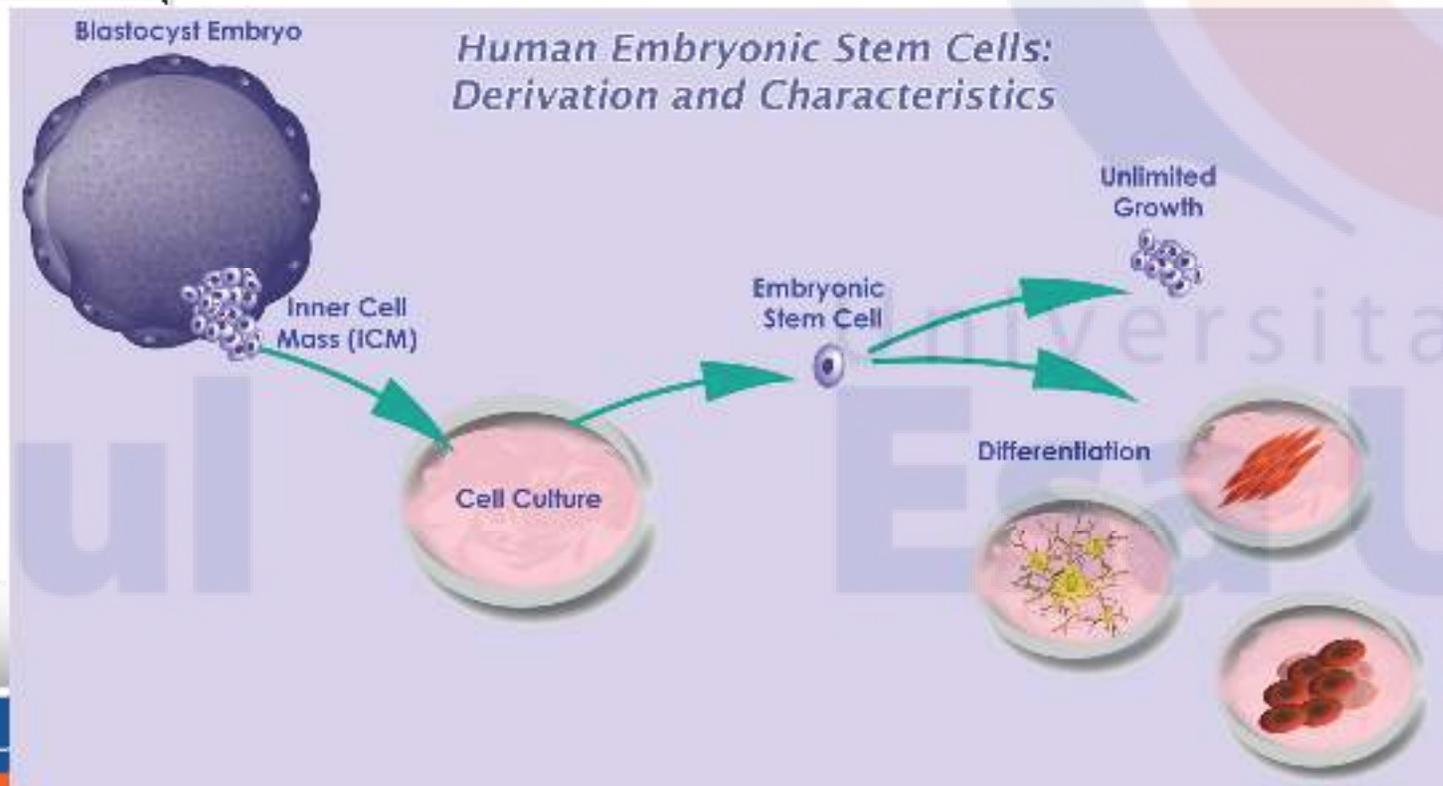
- Untuk mendapatkan protein rekombinan → produksi insulin bagi penderita diabetes
- Untuk produksi vaksin → vaksin Hepatitis B, vaksin influenza
- Diagnosis beberapa penyakit yang diturunkan dari orang tua →
- Forensik
- Produksi antibiotik baru

Teknologi sel punca

- Sel punca (stem cells) adalah sel yang memiliki kemampuan untuk berdiferensiasi menjadi jenis sel tertentu, membentuk jaringan dan organ tertentu
- Teknologi sel punca saat ini dikembangkan untuk perbaikan kerusakan jaringan karena penyakit atau luka (trauma)

Jenis sel punca

- Sel punca embrionik → berasal dari embrio (tahap blastosis, usia 3-5 hari)



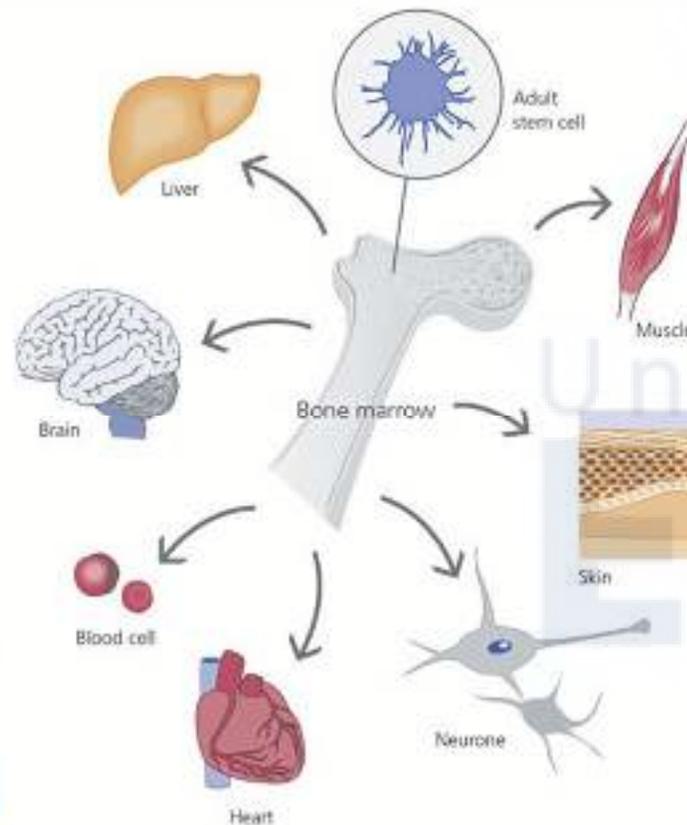
Jenis sel punca

- Sel punca dari tali pusat (*umbilical cord stem cells*) → diambil dari tali pusat, berpotensi untuk membentuk sel-sel darah. Dilakukan untuk terapi pasien kanker yang mendapatkan kemoterapi



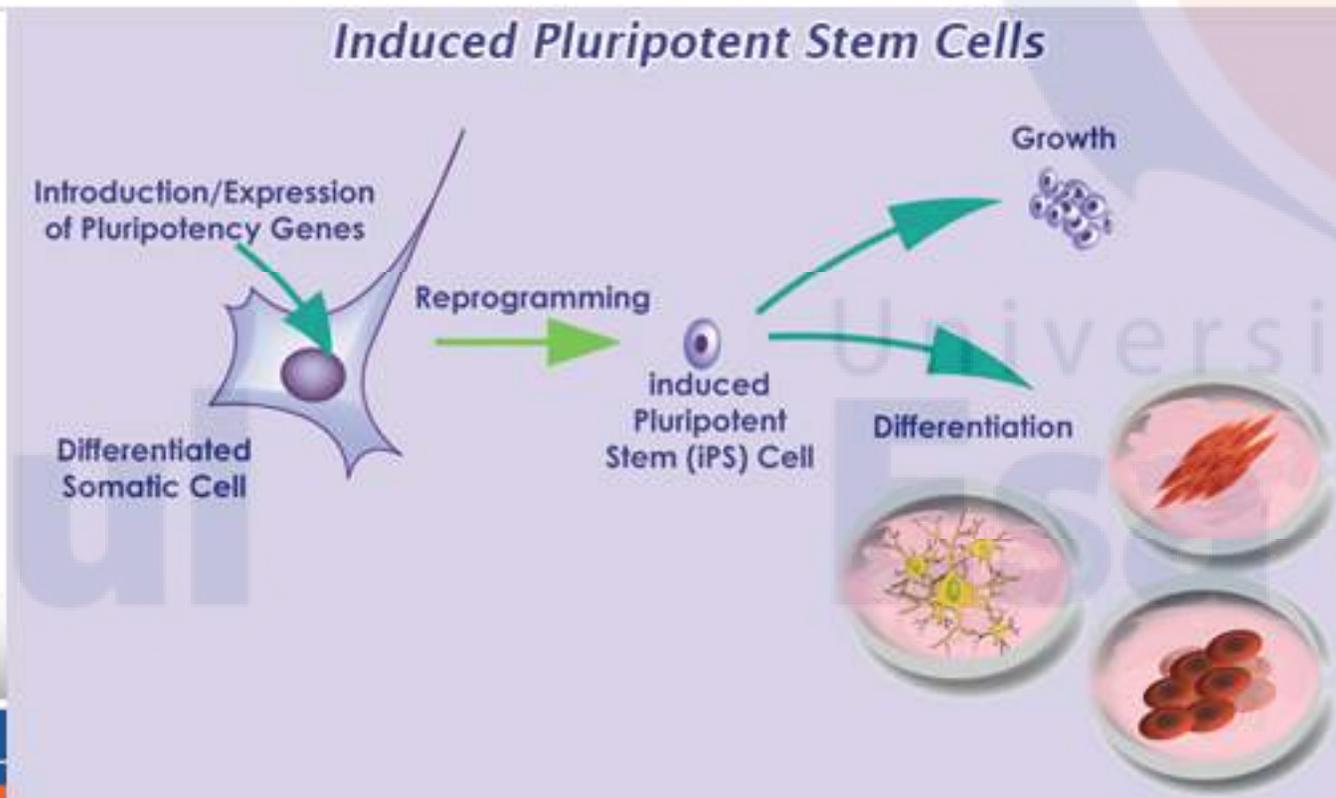
Jenis sel punca

- **Sel punca somatik** → sekumpulan sel pada organ tertentu yang masih bisa berdiferensiasi



Jenis sel punca

- **Induced Pluripotent Stem Cells (iPSCs)** → sel “dewasa” yang diprogram kembali sehingga masih bisa berdiferensiasi menjadi sel-sel tertentu





TUGAS??

ggul

Universitas
Esa Un