

Pertemuan VI: STRUKTUR DAN EKSPRESI GEN



Program Tingkat Persiapan Bersama IPB
2011

Sub Pokok Bahasan:

1. Sifat Bahan Genetik
2. Replikasi
3. Ekspresi Gen

Tujuan Instruksional Khusus:

1. Menjelaskan sifat kimia gen (DNA dan RNA)
2. Menjelaskan proses replikasi DNA
3. Menjelaskan proses ekspresi gen: transkripsi dan translasi

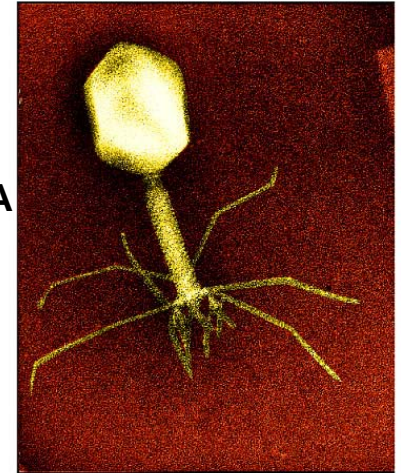
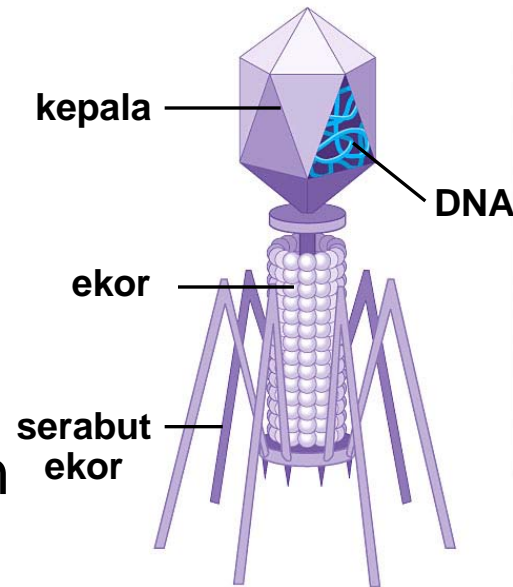
STRUKTUR BAHAN GENETIK

Percobaan memperlihatkan bahwa DNA adalah **bahan genetik**

Percobaan **Hershey-Chase** memperlihatkan bahwa virus tertentu mereprogram

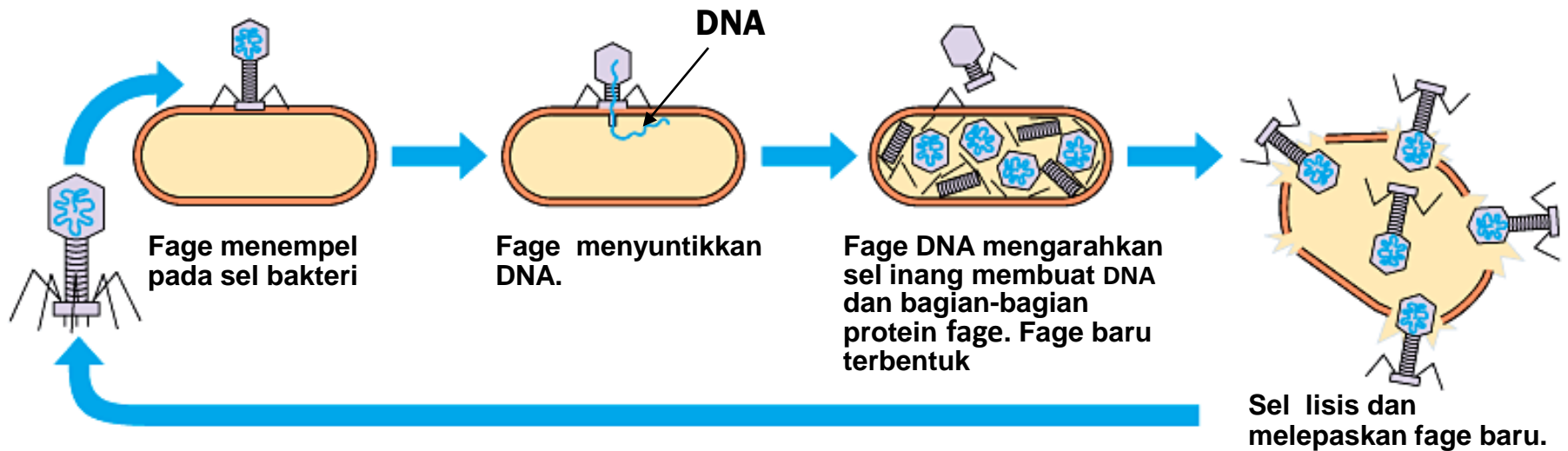


Sel inang untuk menghasilkan lebih banyak virus dengan cara menyuntikan DNA nya



DNA mengandung **unsur P (fosfor)**
Protein mengandung **unsur S (belerang)**

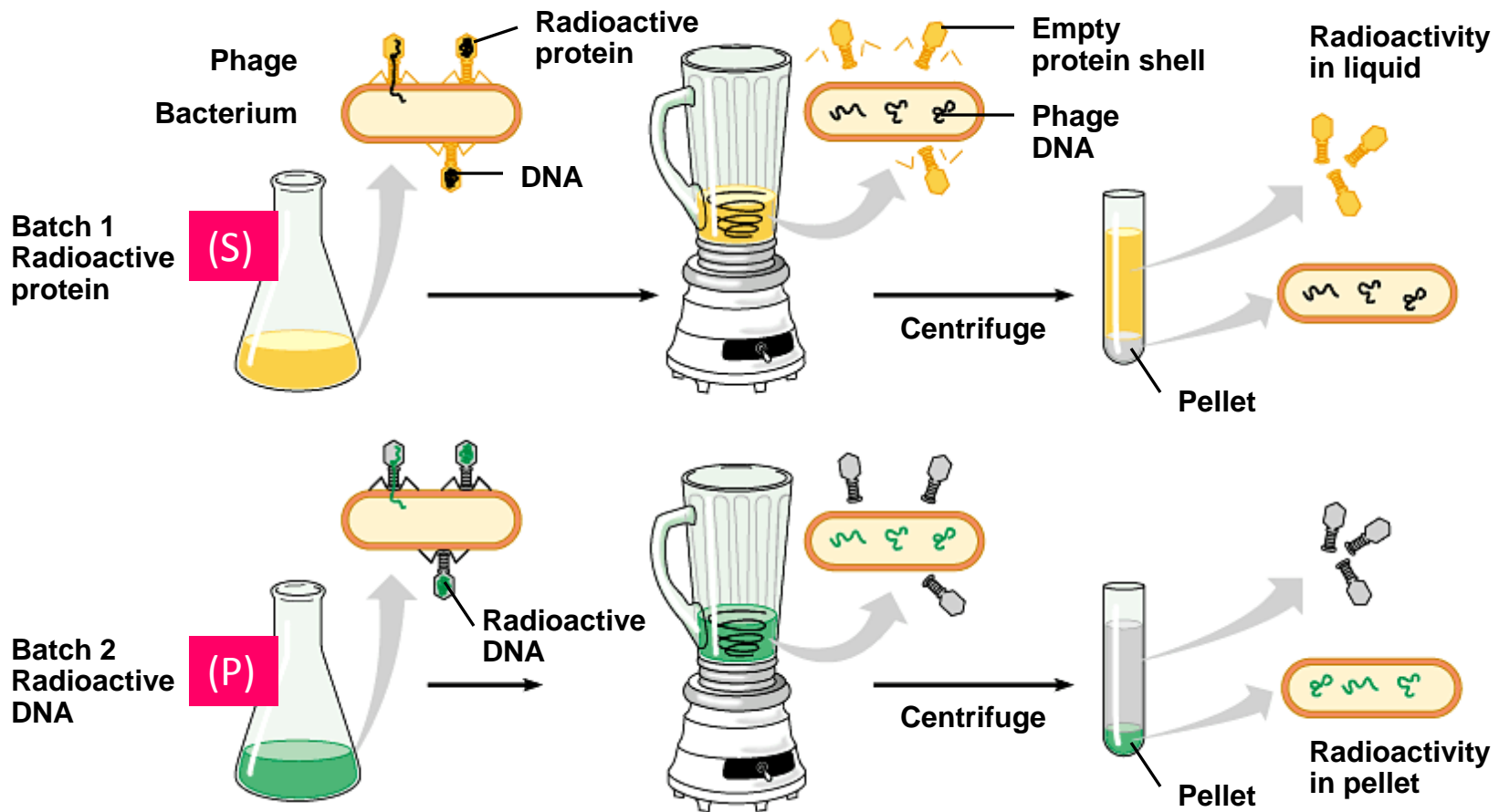
Siklus Reproduksi Fage



Virus T2 menyerang bakteri disebut bakteriofage (fage)

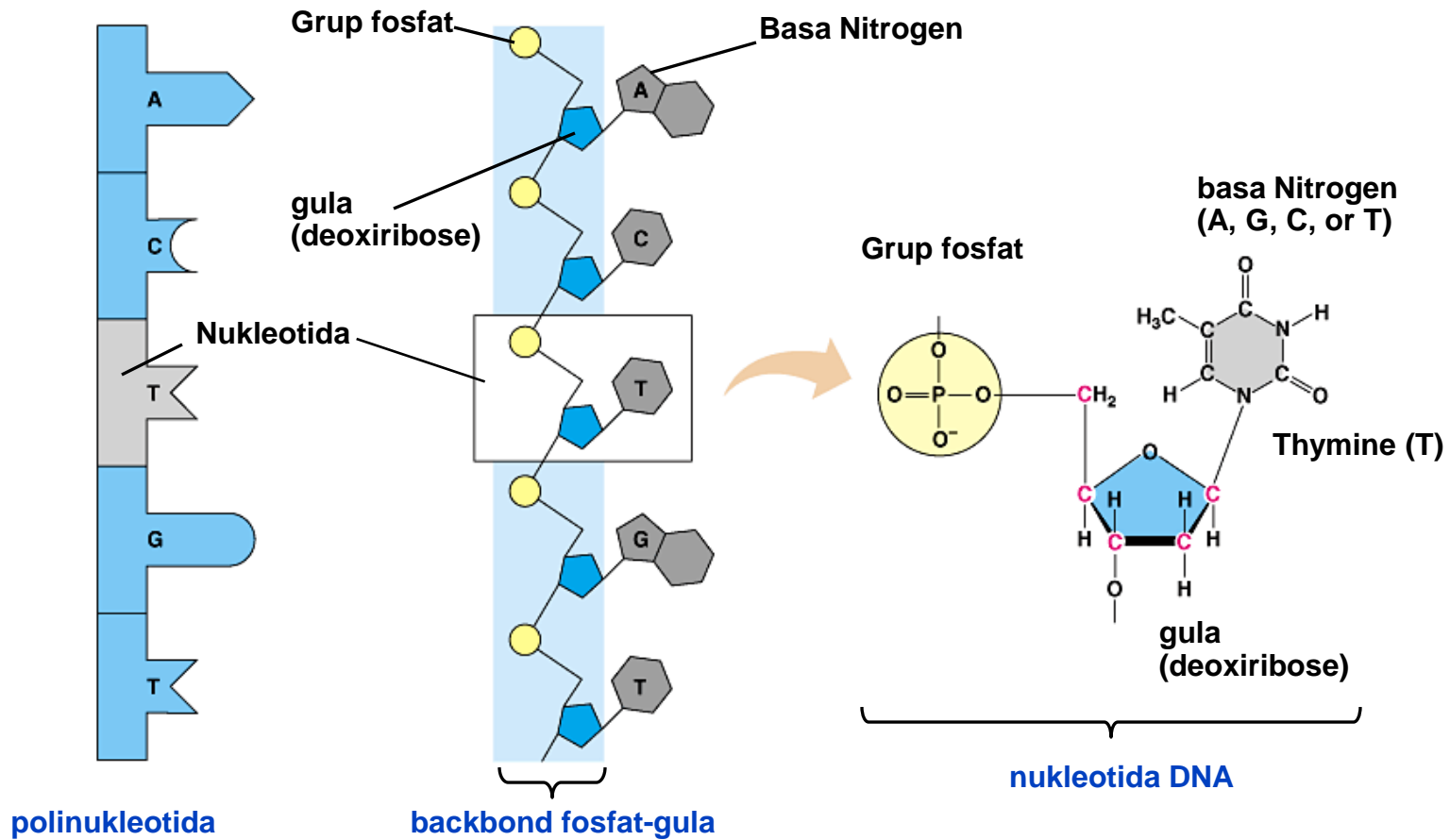
Percobaan Hershey-Chase

- 1 Mix radioactively labeled phages with bacteria. The phages infect the bacterial cells.
- 2 Agitate in a blender to separate phages outside the bacteria from the cells and their contents.
- 3 Centrifuge the mixture so bacteria form a pellet at the bottom of the test tube.
- 4 Measure the radioactivity in the pellet and liquid.



DNA dan RNA adalah Polimer Nukleotida

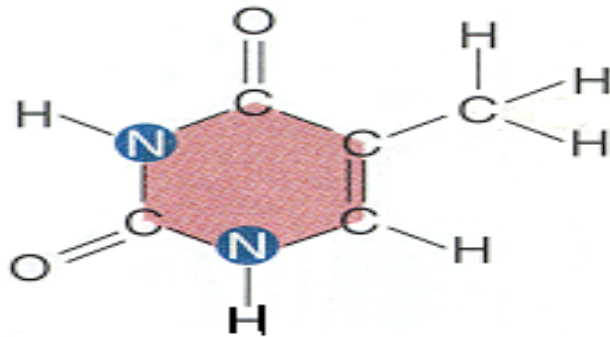
DNA adalah asam nukleat, terbentuk dari rantai panjang **nukleotida**



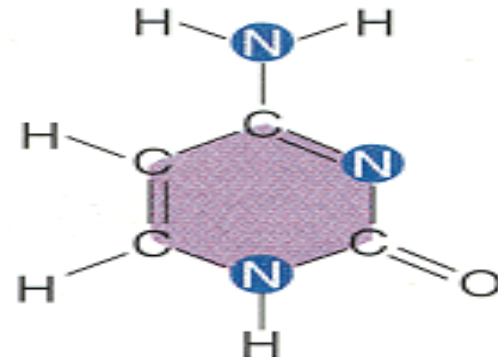
Basa Nitrogen

DNA mempunyai empat Basa Nitrogen

Kelompok PIRIMIDIN:

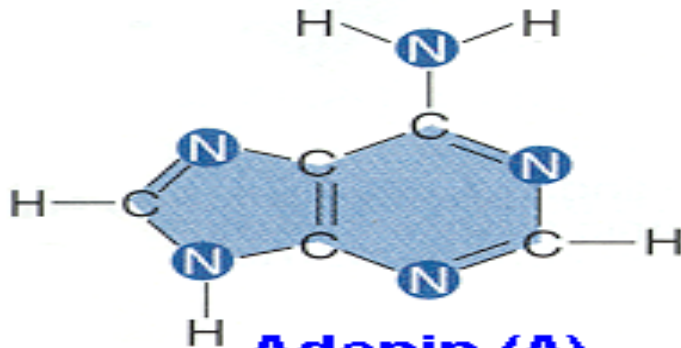


Timin (T)

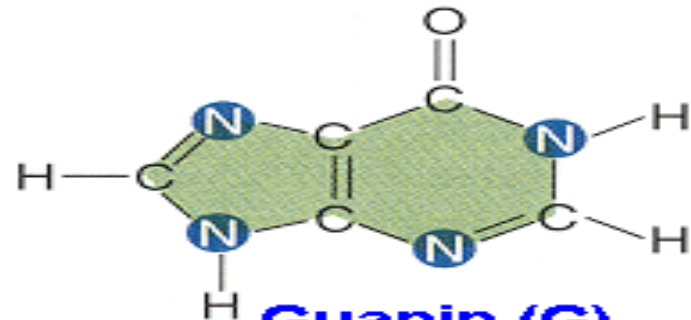


Citosin (C)

Kelompok PURIN:



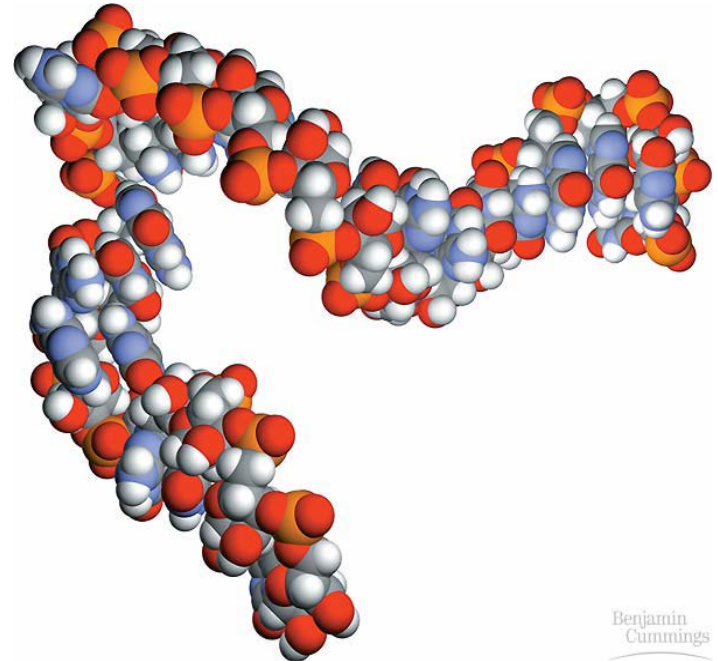
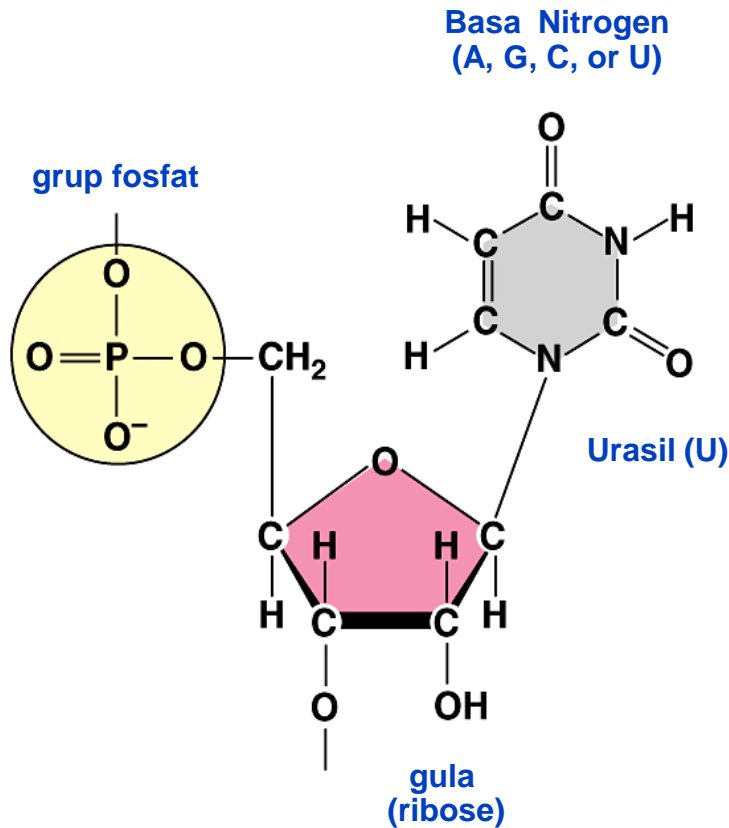
Adenin (A)



Guanin (G)

RNA termasuk Asam Nukleat

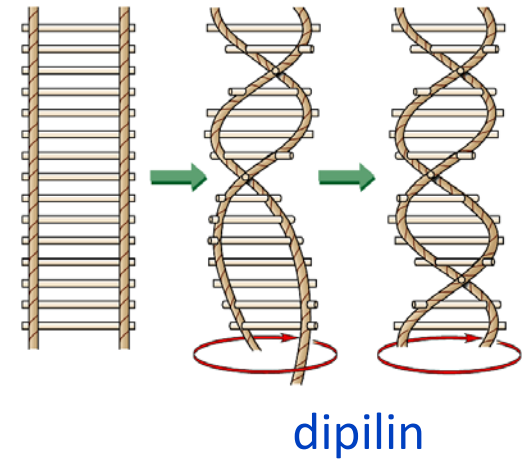
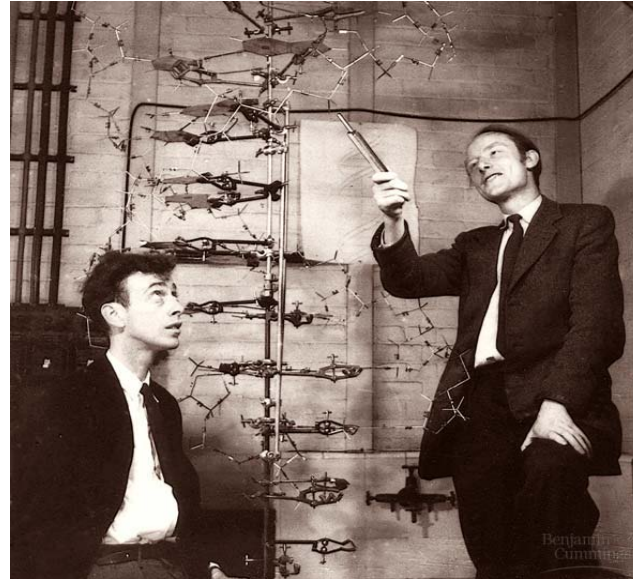
- Gula pada RNA berbeda dengan gula DNA
- RNA mempunyai U bukan T



Benjamin
Cummings

DNA Merupakan Helix Sultur-Ganda

James Watson dan Francis Crick menciptakan model struktur tiga-dimensi DNA (1953), berdasarkan hasil kerja Rosalind Franklin



dipilin

Rosalind Franklin's critical experimental result

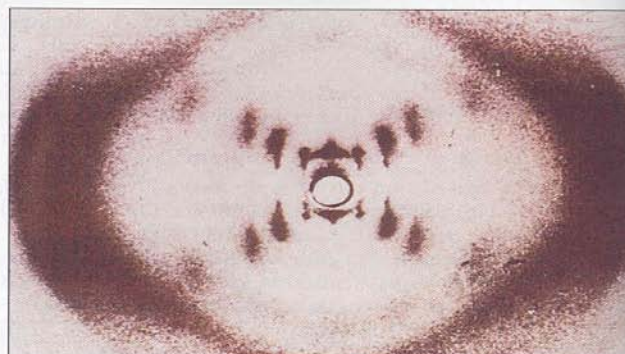
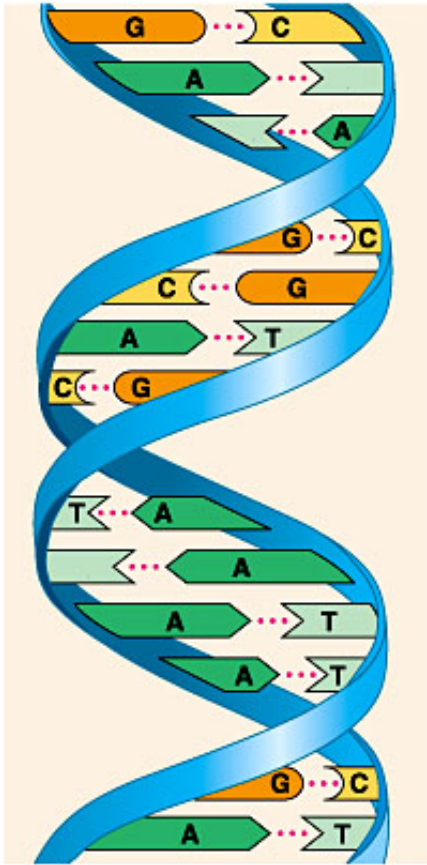
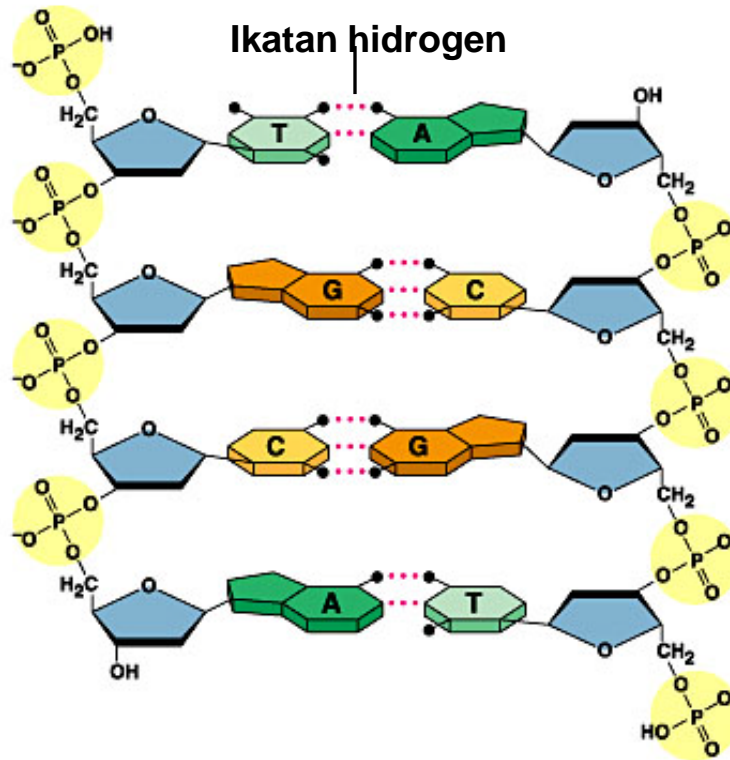


Foto sinar-X DNA

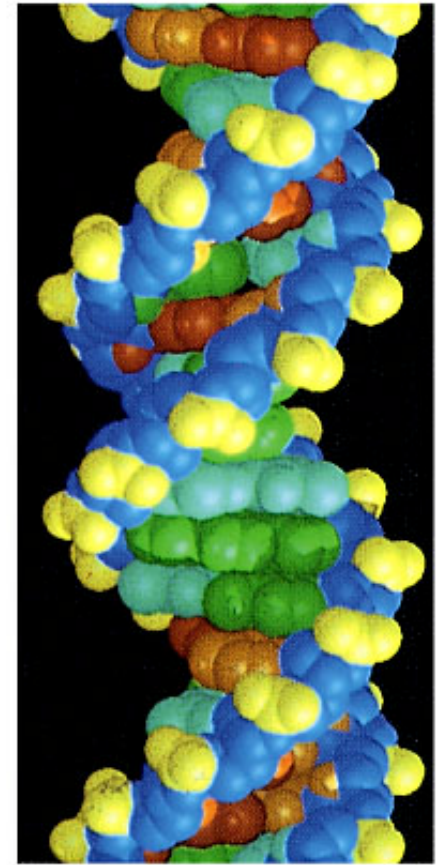
Tiga Model DNA



model pita



struktur kimia parsial



model komputer

Replikasi DNA

Karakteristik DNA sebagai bahan genetik:

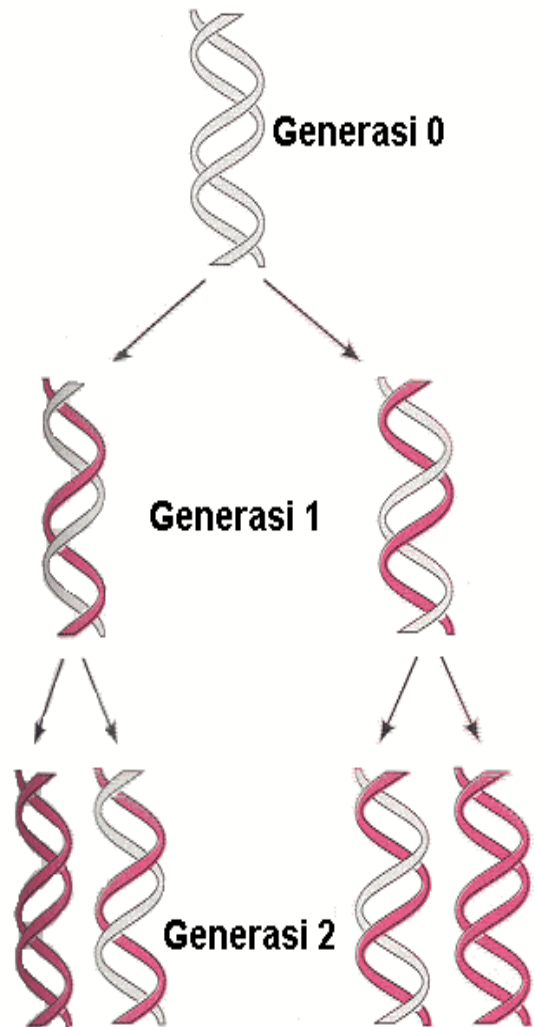
- diwariskan
- harus tetap sama antar generasi
- harus dapat menggandakan diri (mereplikasi) sebelum diwariskan

Tiga Kemungkinan Pola Replikasi DNA

- semikonservatif
- konservatif
- dispersif

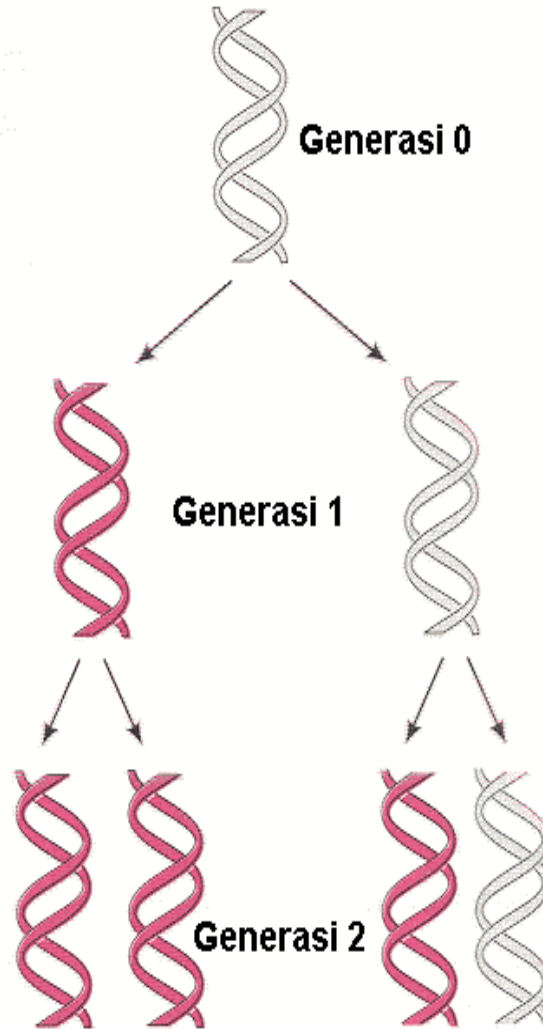
Kemungkinan Pola Replikasi DNA

(1) Pola Semikonservatif

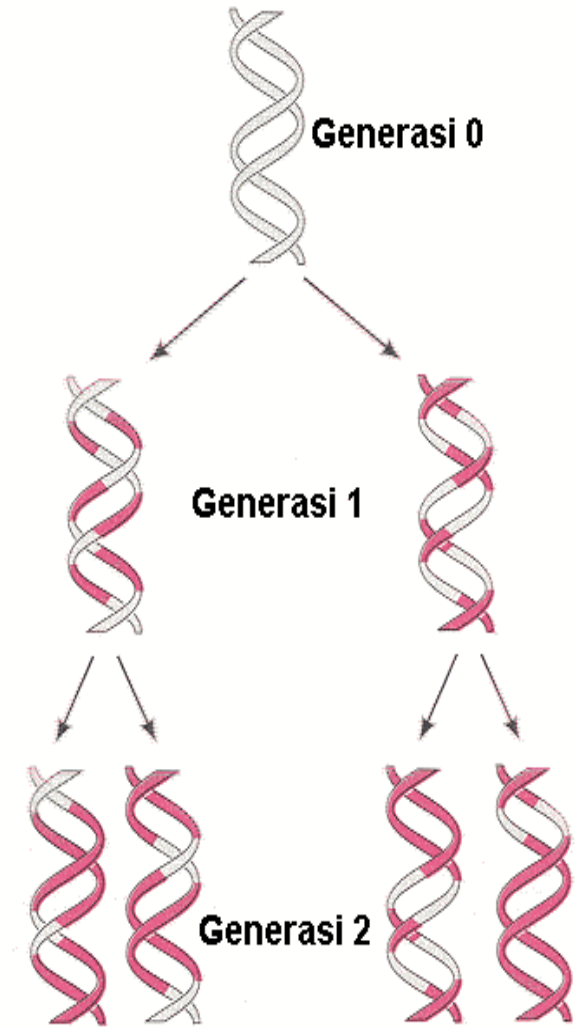


pola yang benar

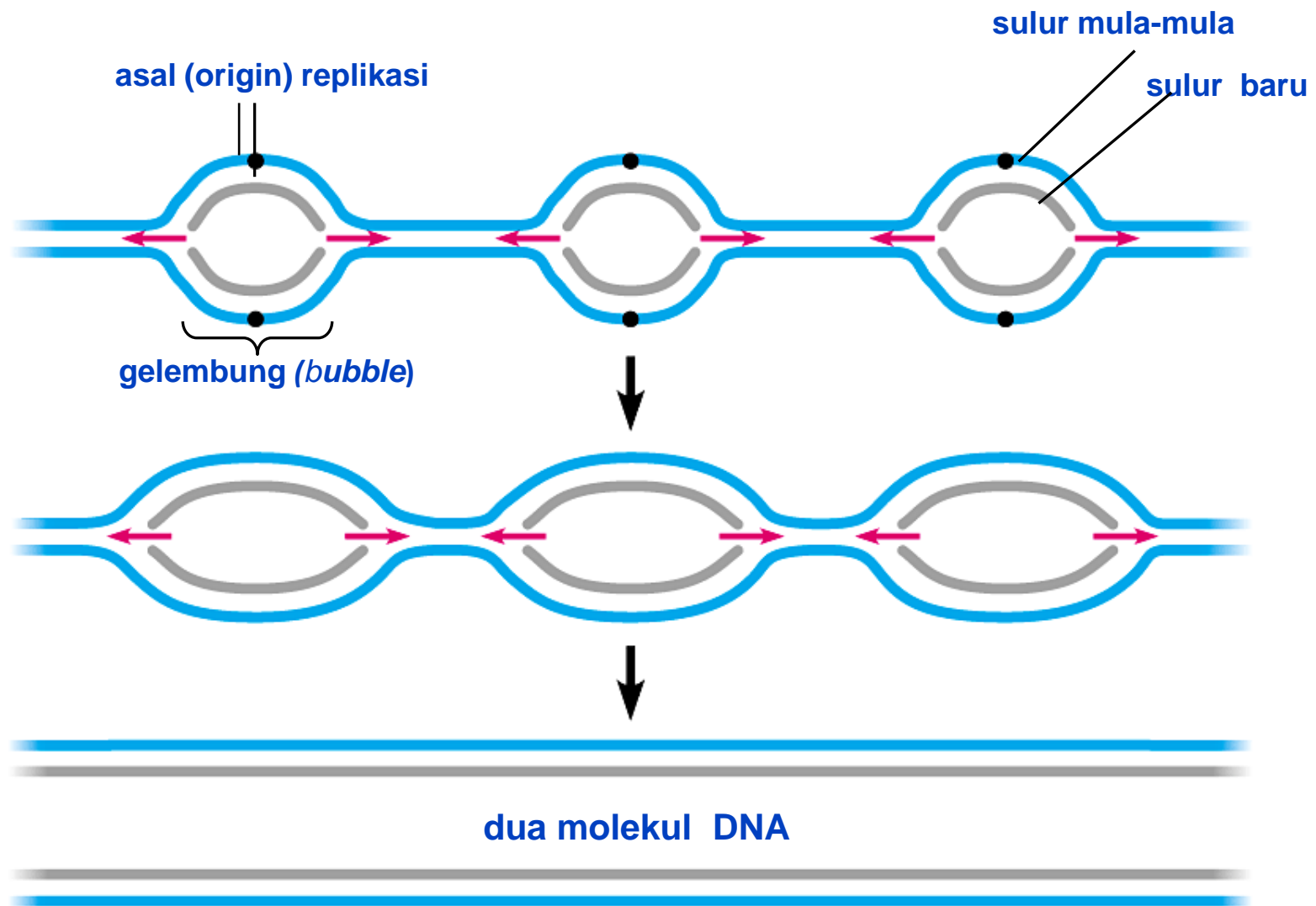
(2) Pola Konservatif



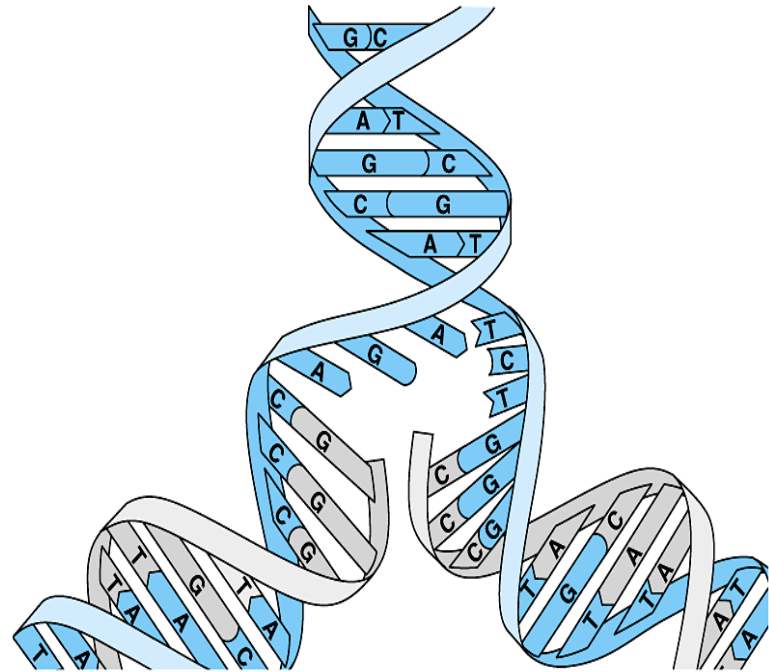
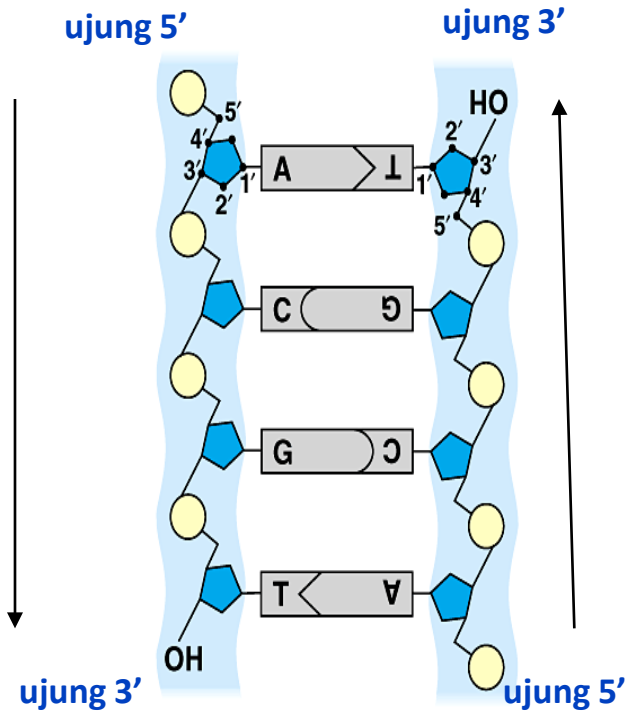
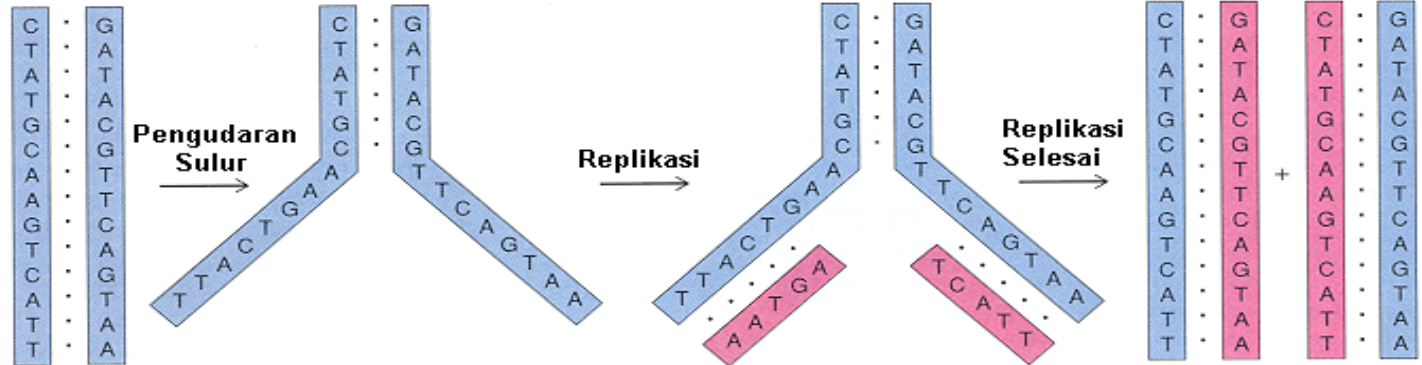
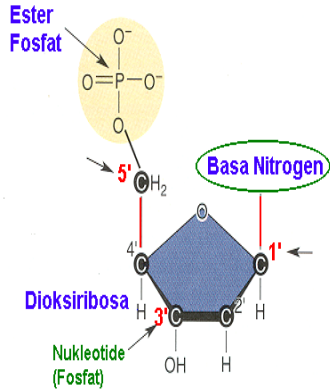
(3) Pola Dispersif



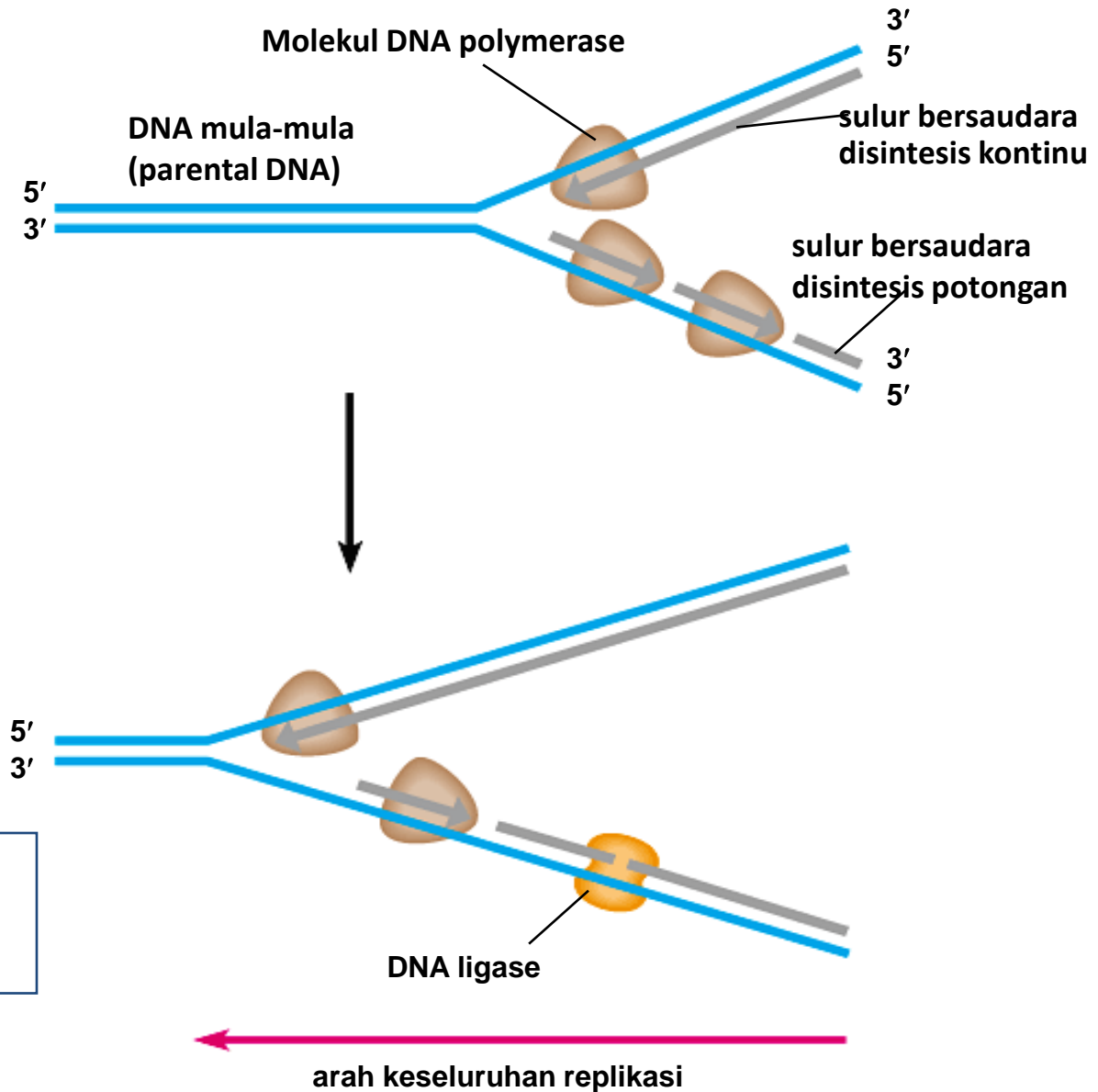
Replikasi DNA Dimulai pada Lokasi Spesifik



Proses Replikasi DNA: Semikonservatif



Bagaimana Mensintesis Sulur DNA baru?



Molekul DNA baru identik dengan molekul DNA mula-mula

Alur Informasi Genetik: DNA - RNA - Protein

Genotipe DNA diekspresikan ke protein, yang merupakan molekul dasar fenotipe sifat

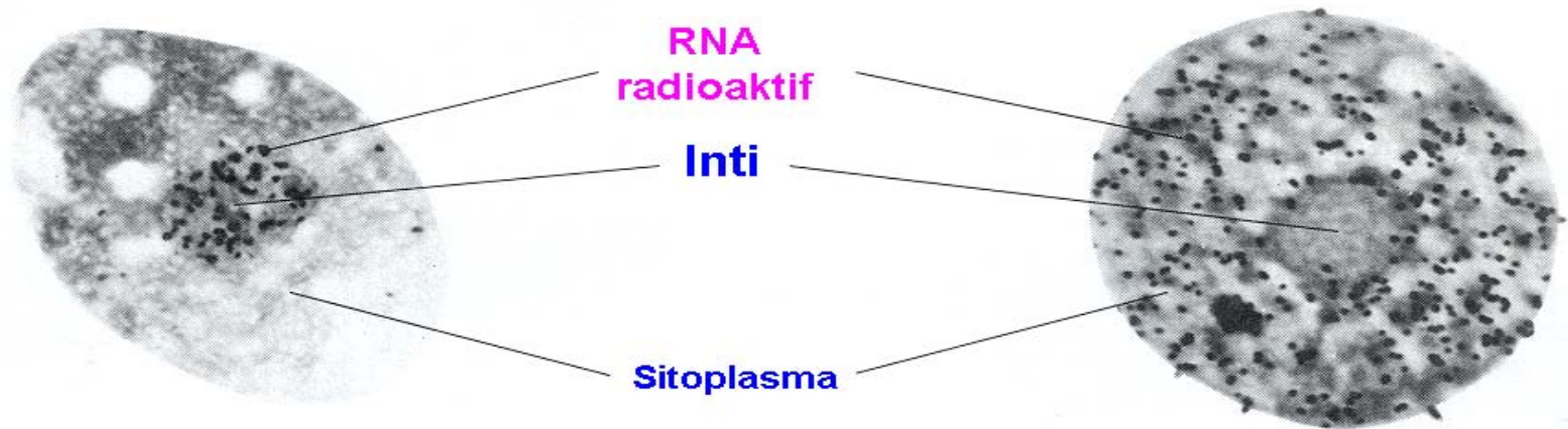
Konstitusi information genotipe suatu organisme dibawa oleh sekuen **basas DNA**

Hasil studi pewarisan ketidaknormalan metabolisme memberikan petunjuk awal bahwa fenotipe di ekspresikan melalui **protein**

Hasil studi pada cendawan roti *Neurospora crassa* menunjukkan ke hipotesis “**satu gen-satu polipeptida**”

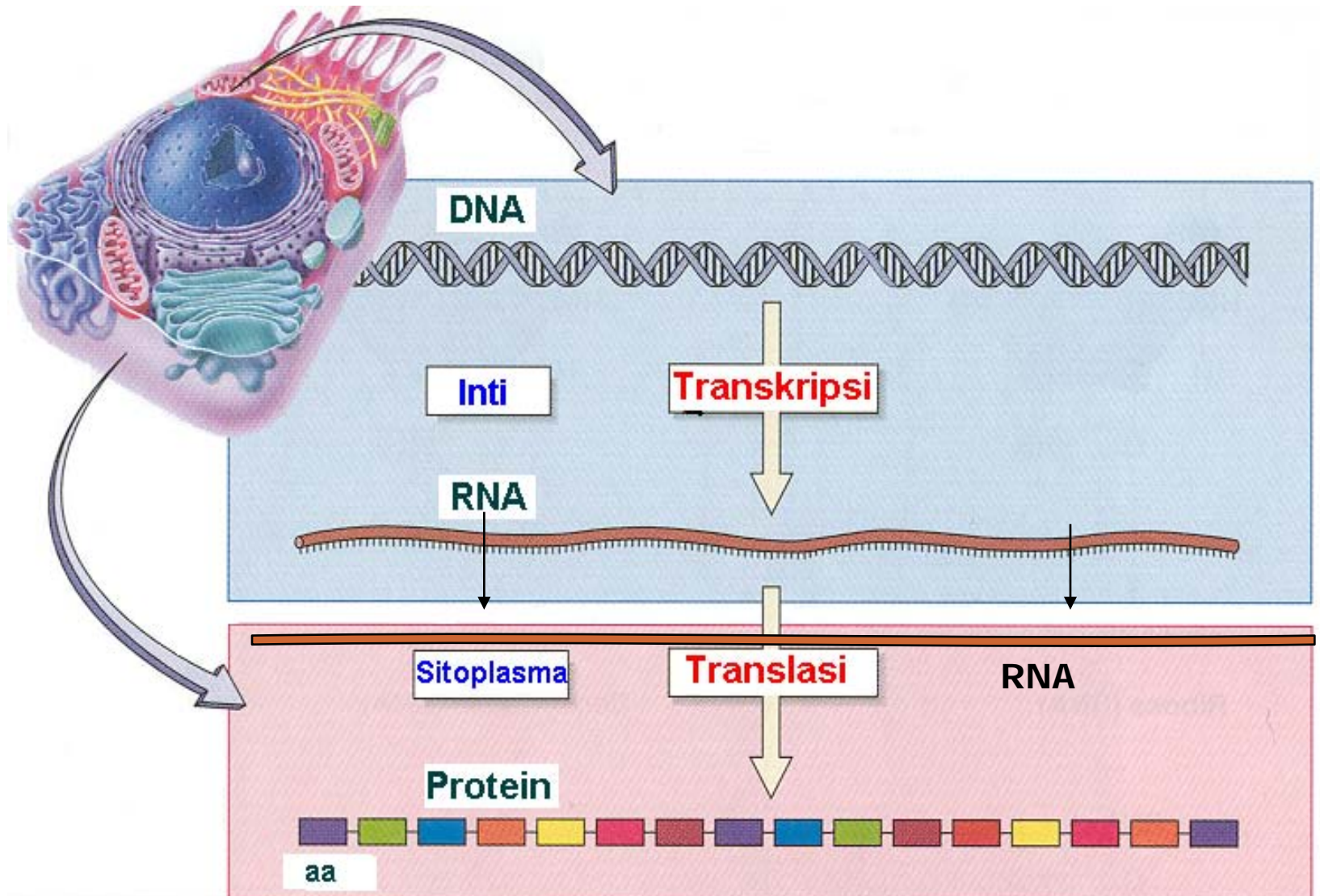
RNA : Penghubung DNA (Gen) dengan Protein (Enzim)

- DNA berada di inti sel (nukleus) dan tidak dijumpai di sitoplasma
- Protein yang berperan dalam metabolisme ada di sitoplasma dan tidak ada di inti
- Perlu adanya penghubung antara DNA dengan protein, yaitu molekul yang dijumpai di inti maupun di sitoplasma

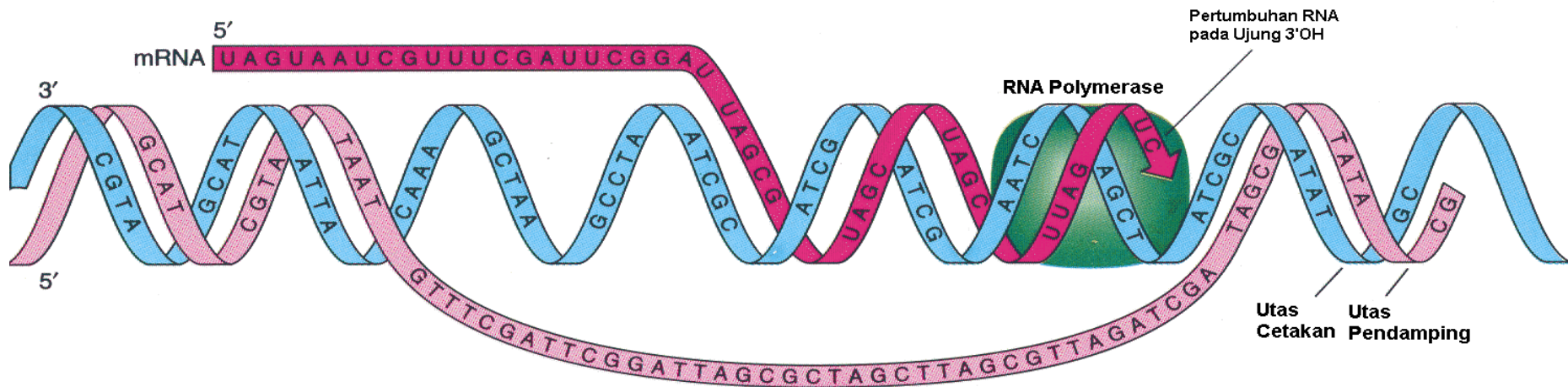


Penghubung antara DNA dengan Protein adalah RNA

Ekspresi Gen

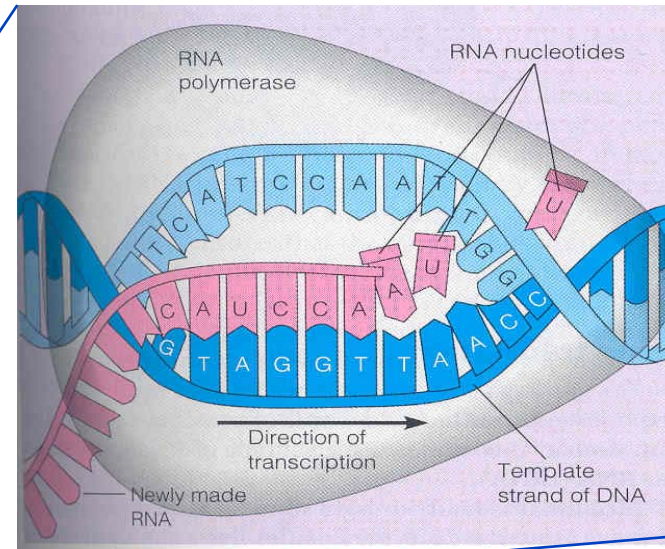
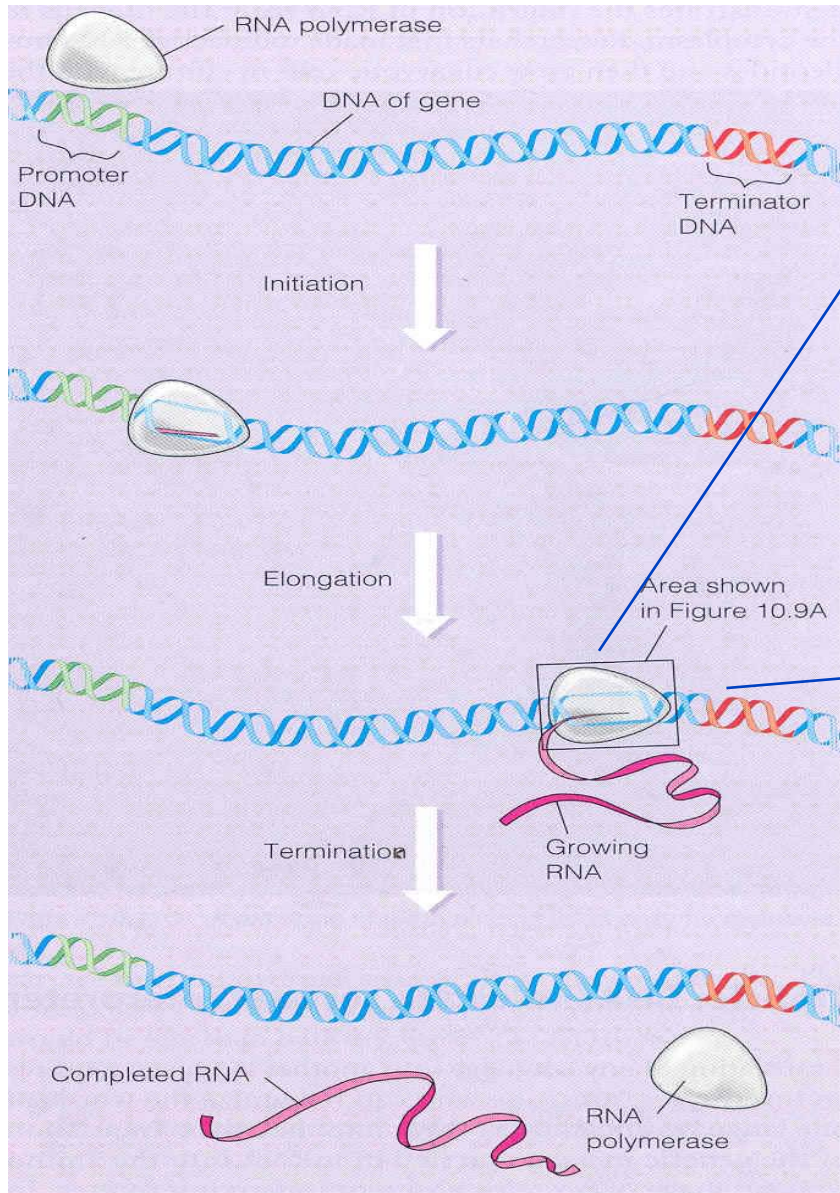


Transkripsi



- Heliks/ulir DNA digunakan sebagai model cetakan, dan enzim **RNA polimerase** sebagai katalisator.
- Sintesis/transkripsi RNA hanya dari salah satu utas DNA (**dari utas DNA cetakan, tidak dari utas DNA pendamping**)
- Sintesis RNA dengan arah 5'P \longrightarrow 3'OH (antiparalel dari utas DNA cetakan)

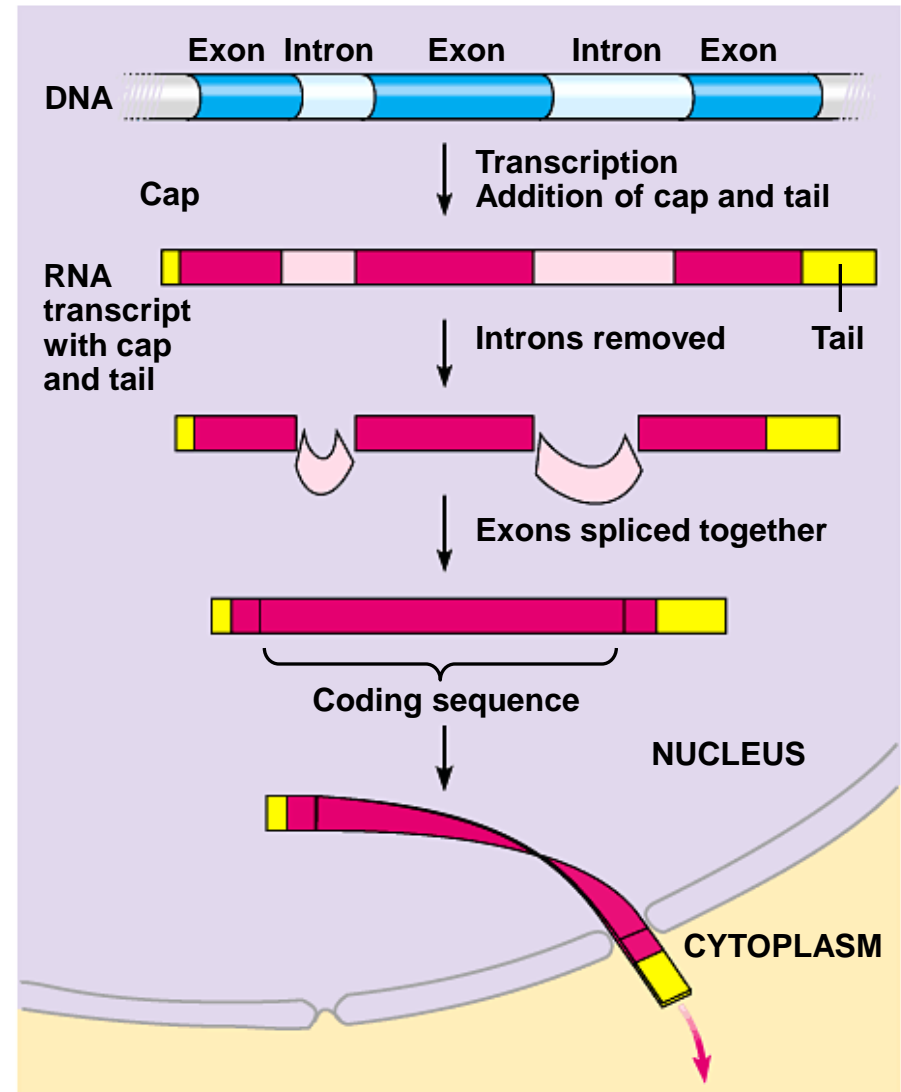
Transkripsi



- Gen merupakan fragmen DNA yg menyandikan **protein/enzim**.
- Dalam proses transkripsi melibatkan **RNA polimerase, DNA promoter, dan DNA terminator**

RNA Eukariot Diproses sebelum Meninggalkan Nukleus

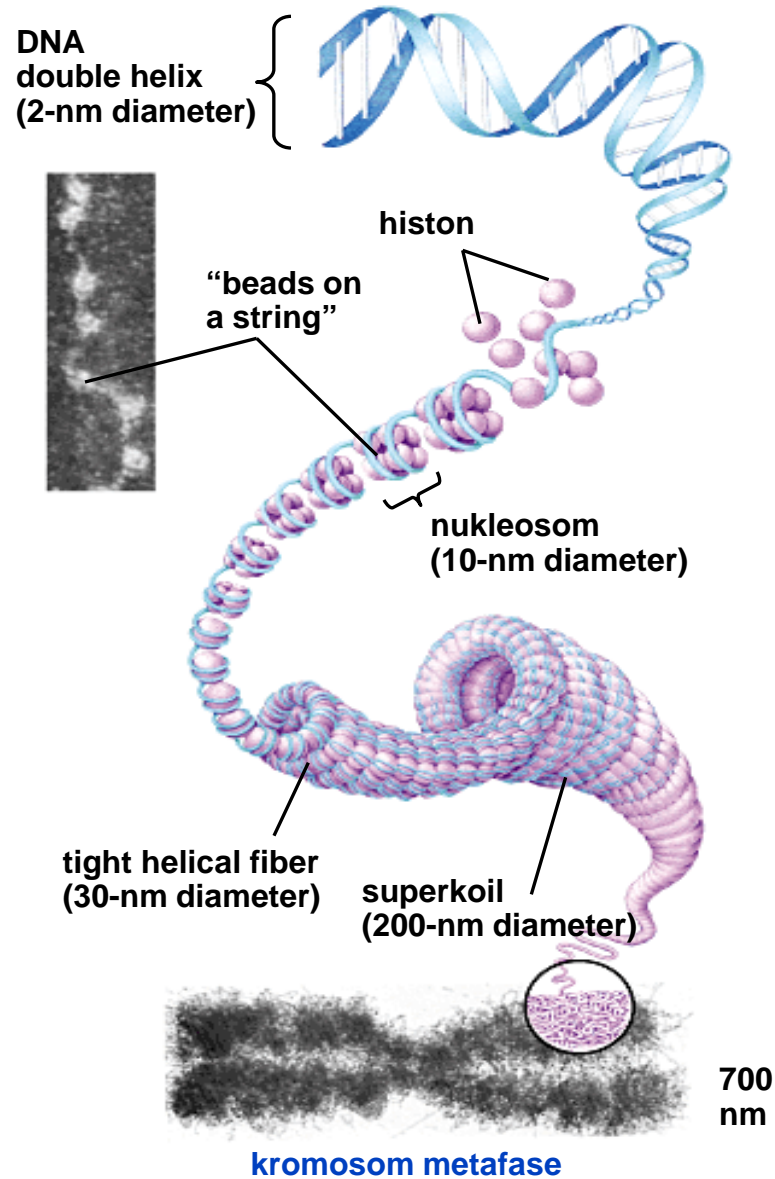
- Segmen *noncoding* disebut *intron* dikeluarkan
- Topi dan ekor ditambahkan diujung RNA hasil transkripsi
(*A cap and a tail are added to the ends*)



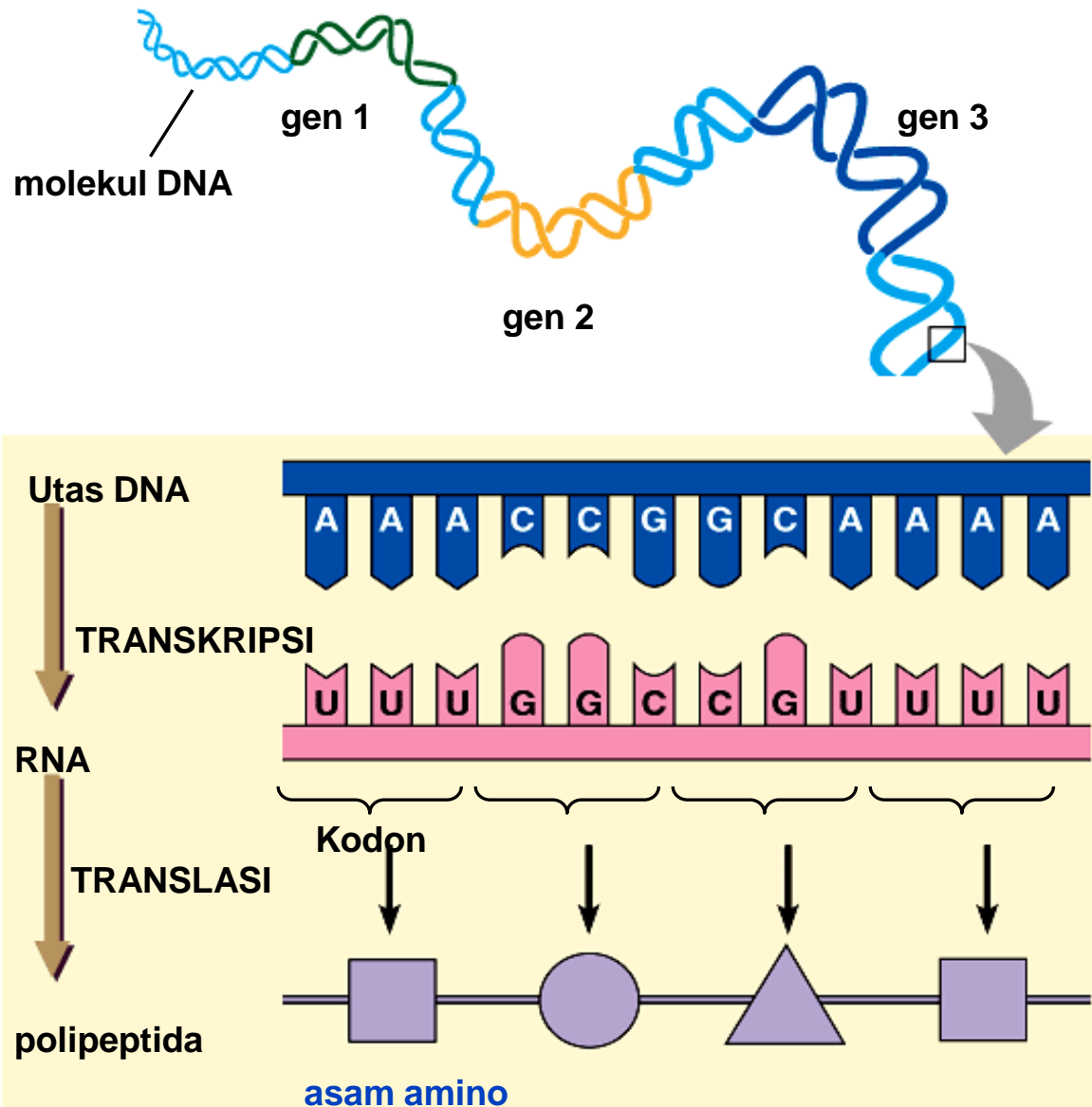
Informasi Genetik Ditulis dalam Kodon yang Diterjemahkan (ditranslasikan) ke dalam Sekuen Asam Amino

- “Kata” dari “bahasa” DNA adalah triplet basa disebut **kodon**
- Kodon-kodon pada suatu gen menentukan sekuen asam amino dari suatu polipeptida

Model DNA Dikemas dalam Kromosom Eukariot



Model DNA Dikemas dalam Kromosom Eukariot

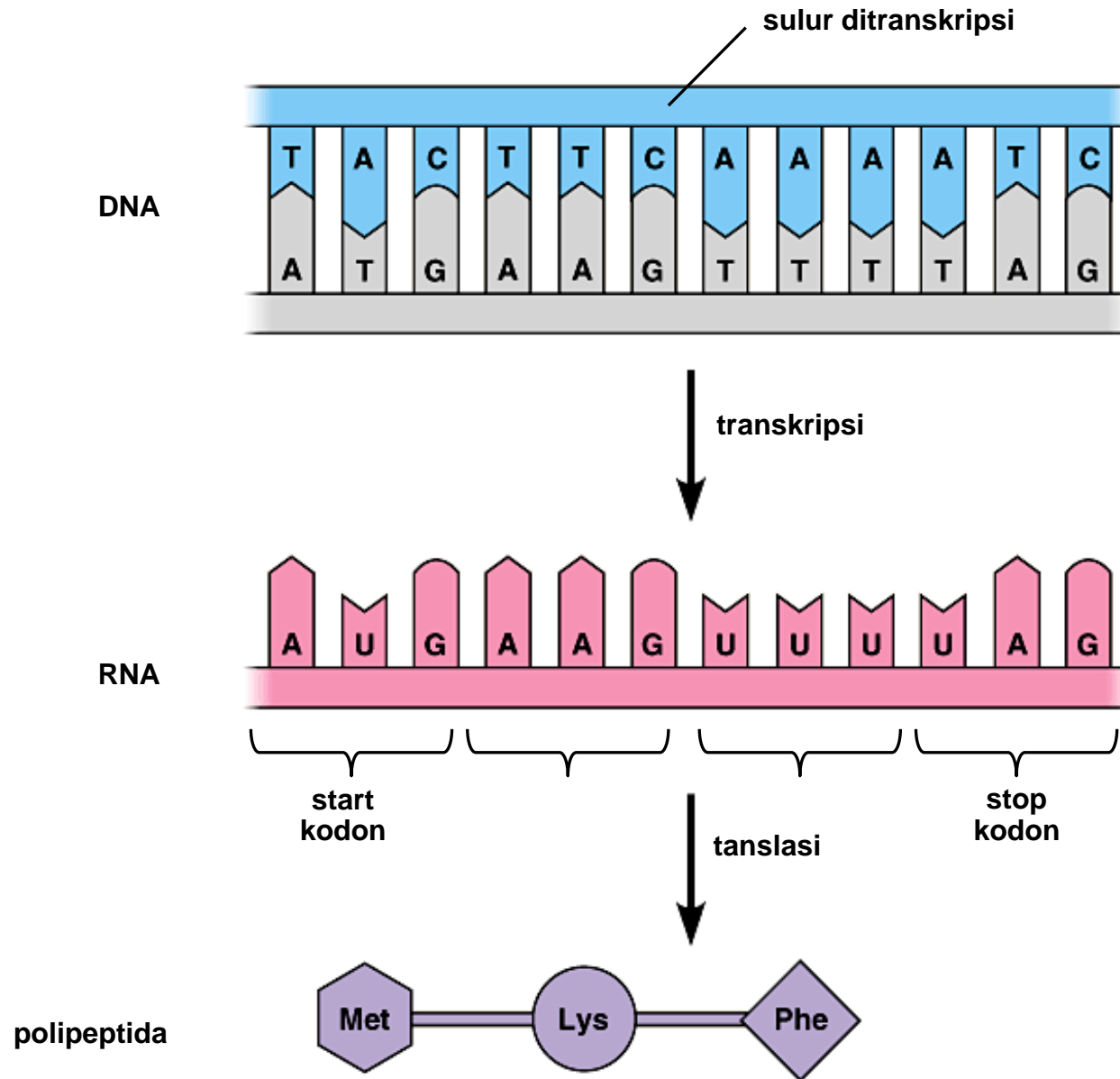


Tabel Kode Genetik

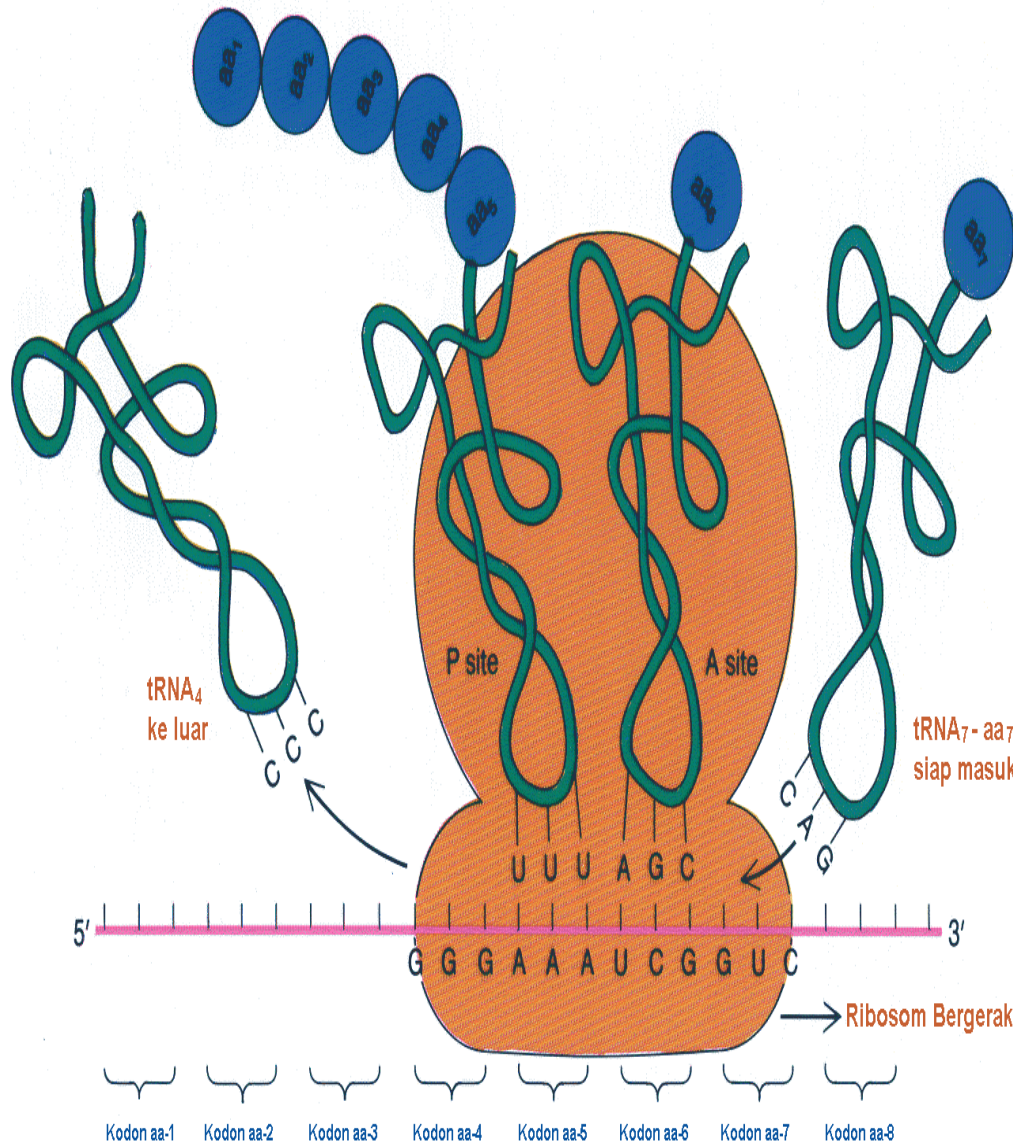
Basa II

		U	C	A	G		
Basa I	U	UUU Phe UUC UUA Leu UUG	UCU UCC Ser UCA UCG	UAU Tyr UAC UAA Stop UAG Stop	UGU Cys UGC UGA Stop* UGG Trp	Basa III	U C A G
	C	CUU CUC Leu CUA CUG	CCU CCC Pro CCA CCG	CAU His CAC CAA Gln CAG	CGU CGC Arg CGA CGG		U C A G
	A	AUU AUC Ile AUA AUG Met	ACU ACC Thr ACA ACG	AAU Asn AAC AAA Lys AAG	AGU Ser AGC AGA Arg AGG		U C A G
	G	GUU GUC Val GUA GUG	GCU GCC Ala GCA GCG	GAU Asp GAC GAA Glu GAG	GGU GGC Gly GGA GGG		U C A G

Contoh Translasi Kode Genetik



Proses Translasi

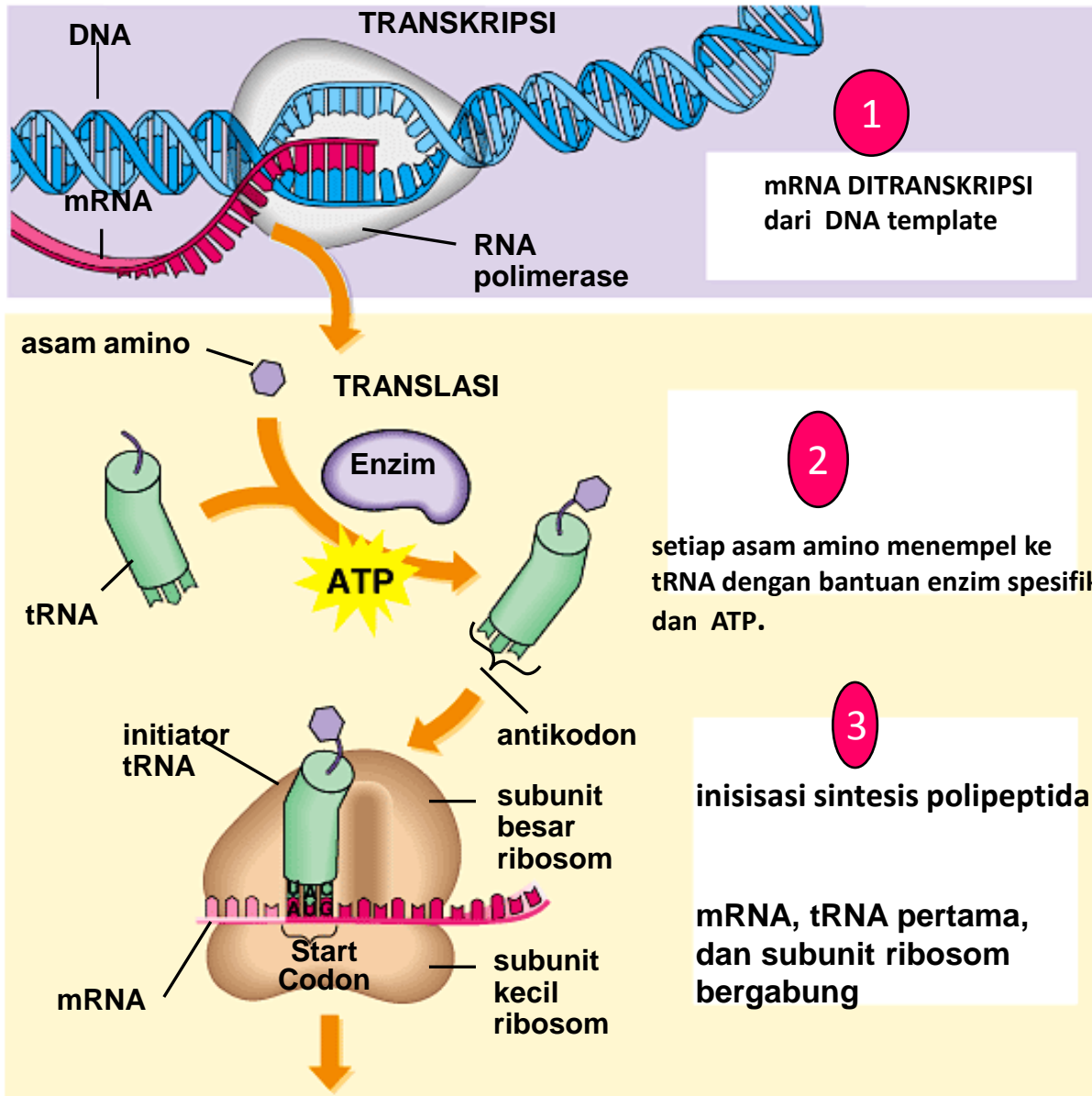


mRNA → protein

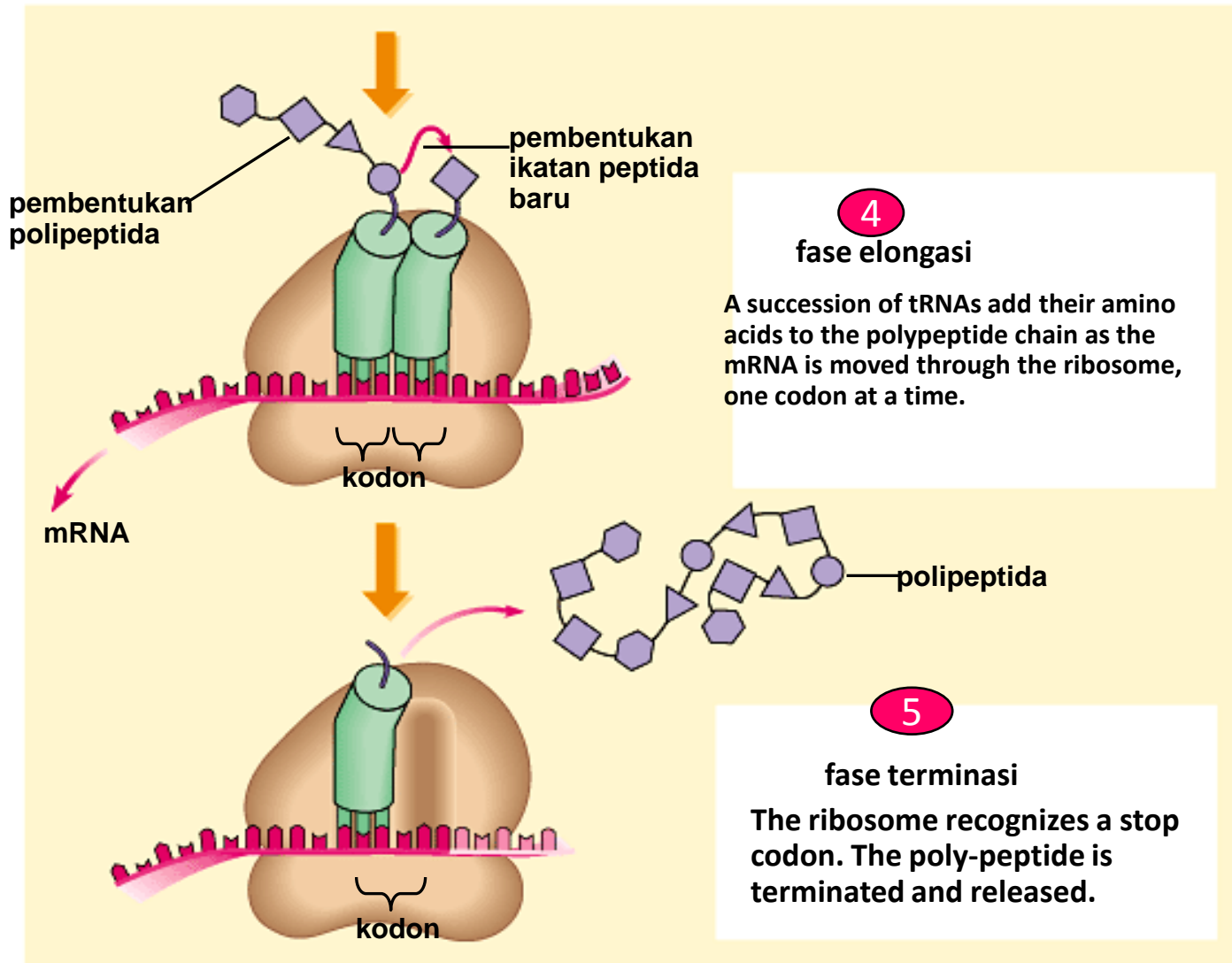
Molekul yang terlibat dalam proses translasi:

- mRNA
- tRNA-asam amino
- Ribosom (rRNA dan protein ribosom)

Ringkasan Transkripsi dan Translasi



Ringkasan Transkripsi dan Translasi (lanjutan)

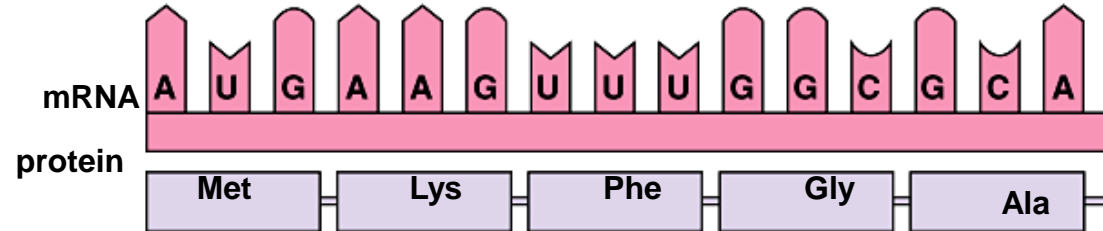


Mutasi Dapat Mengubah Pengertian Gen

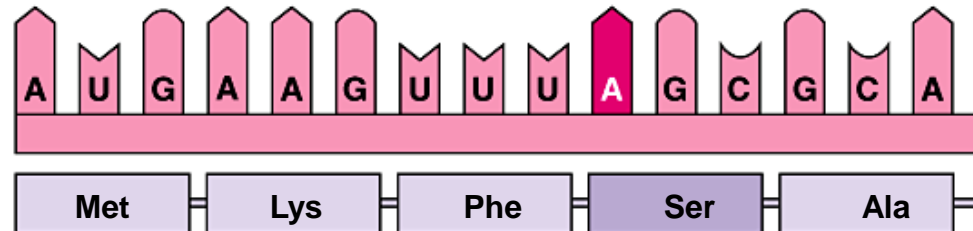
Mutasi adalah perubahan dalam sekuen DNA bisa karena kesalahan dalam replikasi DNA atau oleh mutagen

tipe-tipe Mutasi

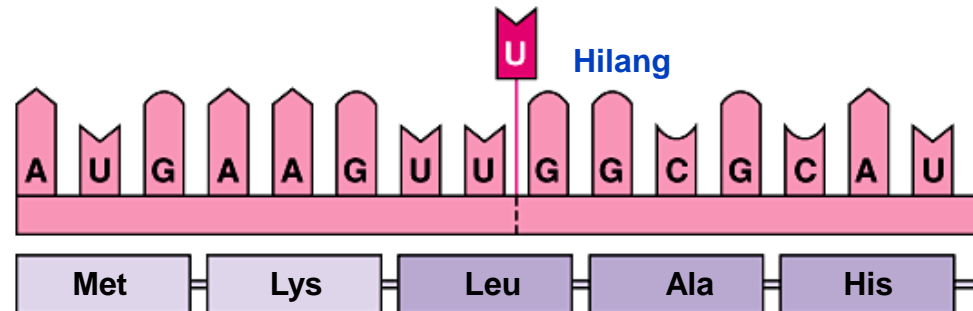
GEN NORMAL



SUBSTITUSI BASA

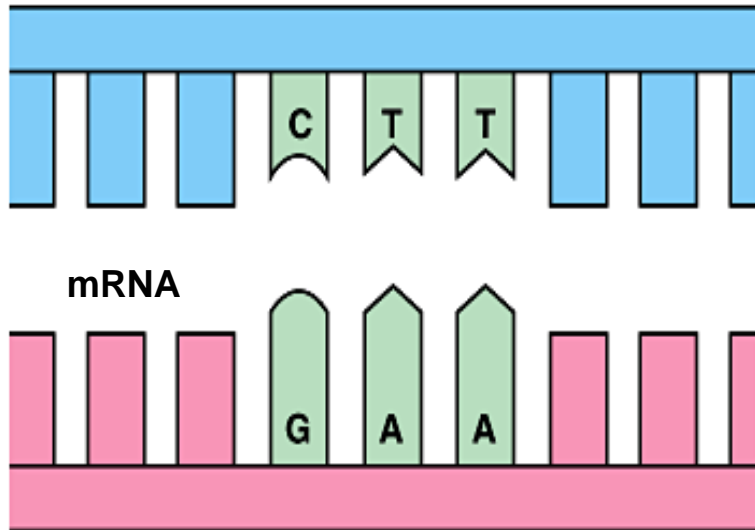


DELESI BASA

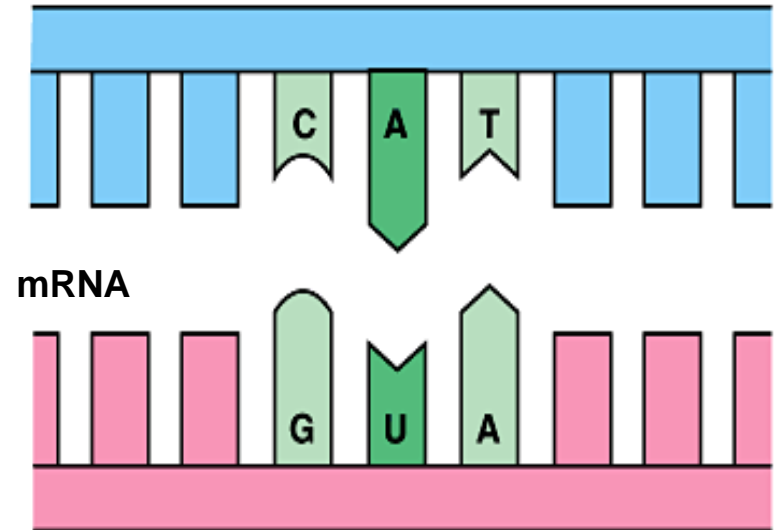


Perubahan Satu Nukleotida DNA Penyebab Penyakit *Sickle-Cell*

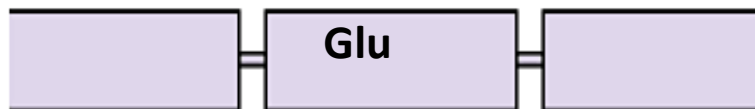
hemoglobin DNA normal



hemoglobin DNA mutan



hemoglobin normal



hemoglobin sickle-cell



Sickle Cells

Individual homozygous
for sickle-cell allele

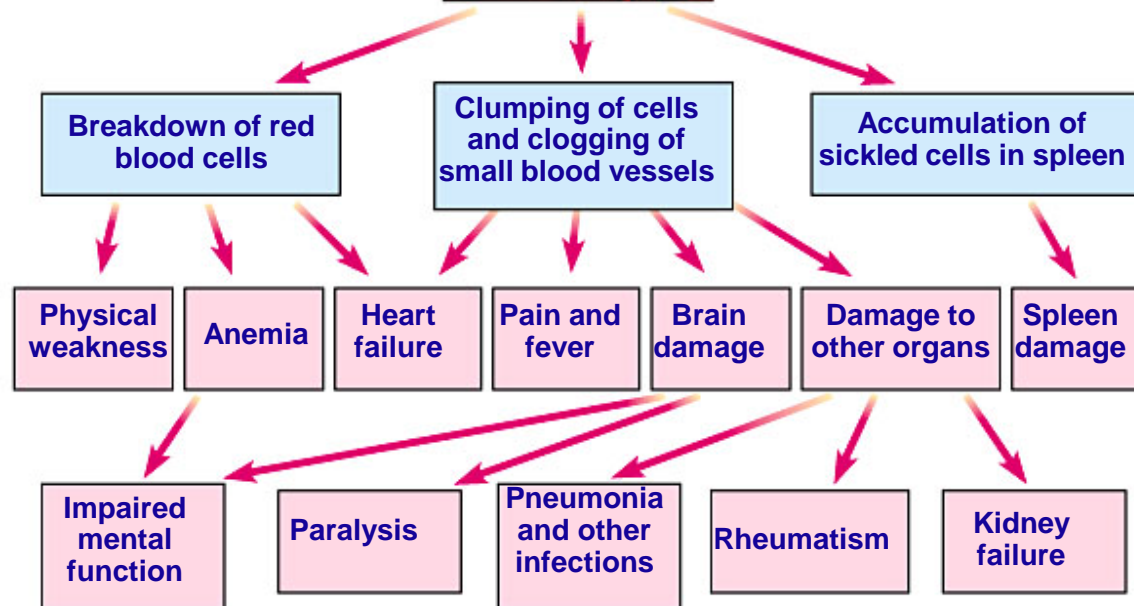
Sickle-cell (abnormal) hemoglobin

Abnormal hemoglobin crystallizes,
causing red blood cells to become sickle-shaped

sickle cells



sel sabit



terima kasih

